

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

Anotace

Ivánek, Petr. Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi. Ostrava, 2021. Bakalářská práce, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB.

Tématem této bakalářské práce je řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi pomocí tepelného čerpadla vzduch/voda a variantního řešení pomocí tepelného čerpadla země/voda. Práce je rozdělená na dvě části. První, stavební část, obsahuje řešení projektové dokumentace pro provádění stavby v rozsahu potřeb TZB splňující všechny požadované normy a požadavky. Druhá část, zabývající se TZB řeší vytápění rodinného domu včetně ohřevu teplé vody.

Vytápění rodinného domu je navrženo pomocí kombinace nízkoteplotního podlahového vytápění v 1. NP a otopných těles v 2. NP s tepelným čerpadlem vzduch/voda jako hlavním zdrojem energie pro vytápění i ohřev teplé vody. Variantně je navrženo tepelné čerpadlo země/voda. Práce rovněž obsahuje tepelně technické posouzení konstrukcí, výpočet tepelných ztrát objektu a zhotovení energetického štítku obálky budovy.

Klíčová slova

Rodinný dům, podlahové vytápění, otopná tělesa, tepelné čerpadlo

Annotation

Ivanek, Petr. Heating solution for a family house in Velká Polom. Ostrava, 2021. Bachelor thesis, VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Environment and Building Services.

The topic of this bachelor's thesis is the solution of heating a family house in Velká Polom using an air / water heat pump and a variant solution using a ground / water heat pump. The work is divided into two parts. The first, construction part contains the solution of project documentation for the implementation of the construction in the range of HVAC needs meeting all required standards and requirements. The second part, dealing with HVAC, deals with the heating of a family house, including hot water heating.

The heating of a family house is designed using a combination of low-temperature floor heating on the 1st floor and radiators on the 2nd floor with an air / water heat pump as the main energy source for heating and hot water. Alternatively, a ground / water heat pump is designed. The work also includes thermal technical assessment of structures, calculation of heat losses of the building and making an energy label of the building envelope.

Key words

Family house, floor heating, radiators, heat pump

Seznam použitého značení

1.NP	První nadzemní podlaží
2.NP	Druhé nadzemní podlaží
ČSN	Česká státní norma
DN	Jmenovitá světlost
DPH	Daň z přidané hodnoty
EN	Harmonizovaná norma
H	Dopravní výška
Hp	Podchodná výška
Hpr	Průchodná výška
ISO	Mezinárodní norma
JKSO	Jednotná klasifikace stavebních objektů
K.V.	Konstrukční výška
L	Délka ramene
Lk	Délka kroku
MJ	Množstevní jednotka
N	Počet stupňů
Q	Objemový průtok
RD	Rodinný dům
Š	Šířka stupně
TČ	Tepelné čerpadlo
TV	Teplá voda
TZB	Technické zařízení budov
V	Výška stupně
ZRN	Základní rozpočtové náklady

Obsah

ÚVOD	7
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	8
A.1. Identifikační údaje.....	8
A.1.1. Údaje o stavbě	8
A.1.2. Údaje o stavebníkovi	8
A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	8
A.2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	8
A.3. Seznam vstupních podkladů	9
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	9
B.1. Popis území stavby	10
B.2. Celkový popis stavby	13
C. SITUAČNÍ VÝKRESY	16
C.1. Situační výkres širších vztahů	16
C.2. Koordinační situační výkres	16
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ŘEŠENÍ	17
D.1. Dokumentace stavebního a inženýrského objektu	17
D.1.1. Architektonicko stavební řešení	17
D.1.2. Stavebně konstrukční řešení	21
D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení.....	27
D.1.4. Technika prostředí staveb.....	28
E. ZÁVĚR	41
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	43
SEZNAM TABULEK	43
ZDROJE.....	43
POUŽITÝ SOFTWARE	44
SEZNAM VÝKRESŮ	45
SEZNAM PŘÍLOH	46

Úvod

Hlavním cílem této bakalářské práce je návrh řešení vytápění novostavby dvoupodlažního, nepodsklepeného rodinného domu včetně projektové dokumentace pro provádění stavby v rozsahu potřeb TZB. Tato práce je tedy rozdělena na dvě části.

První, stavební část bakalářské práce se věnuje projektu pro provádění stavby dle stavebního zákona č.183/2006 Sb. [1] se změnou zákonem č.225/2017 Sb. [2] a vyhlášky o dokumentaci staveb č. 499/2006 Sb [3]. Stavební část obsahuje výkresy koordinační situace, základů, půdorysů podlaží, stropu nad typickým podlažím, půdorys střechy, řez vedený schodištěm a pohledy ze všech světových stran. Dále obsahuje technickou zprávu včetně výpočtu schodiště.

Druhá, TZB část se věnuje návrhu vytápění a ohřevu teplé vody v daném projektu. K vytápění je v projektu využívána kombinace podlahového vytápění a podlahových těles. Jako zdroj energie pro vytápění a ohřev teplé vody je primárně použito tepelné čerpadlo vzduch/voda. Jako variantní řešení je pro porovnání navrženo tepelné čerpadlo země/voda. V této části bylo dále provedeno tepelně technické vyhodnocení konstrukcí, výpočet tepelných ztrát objektu a zhotovení energetického štítku obálky budovy. TZB část obsahuje výkresy půdorysů podlaží, rozvinutý řez a schéma zapojení zdroje tepla. Vše bylo vyhotoveno v souladu s normou ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov [4] a vyhláškou č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb [3].

A. Průvodní zpráva

A.1. Identifikační údaje

A.1.1. Údaje o stavbě

a) Název stavby

Novostavba rodinného domu ve Velké Polomi

b) Místo stavby

Adresa stavby: Velká Polom, Slunečná 545, 747 64

Katastrální území: Velká Polom [778591]

Parcelní číslo: 1152/33

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

Jméno: Jan Novák

Adresa: Stavebníkova 1500/1, Ostrava 730 00

Telefon: +420 754 962 361

Email: jan.novak@gmail.com

A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) Jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)

Jméno: Petr Ivánek

Adresa: Záhumení 411, Dolní Lhota 747 66

Telefon: +420 722 618 319

Email: petr.ivanek.st1@vsb.cz

A.2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

- SO 01 – Rodinný dům
- SO 02 – Přípojky
- SO 03 – Zpevněné plochy
- SO 04 – Oplocení

A.3. Seznam vstupních podkladů

Po splnění veškerých požadavků a dodání potřebné dokumentace bylo stavebním úřadem ve Velké Polomi vydáno stavební povolení, na jehož základě bude stavba realizována.

Pro zhotovení projektové dokumentace byly využity podklady správců inženýrských sítí, výsledky radonového a hydrogeologického průzkumu a výsledky polohopisného a výškopisného měření.

B. Souhrnná technická zpráva

a) Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace stavby

Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace nejsou součástí řešeného projektu.

b) Požadavky na zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci není součástí řešeného projektu.

c) Podmínky realizace prací, budou-li prováděny v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných staveb

Během realizace stavby nebudou prováděny práce v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných staveb.

d) Zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm, vyplývající zejména z druhu stavebních prací, vlastností staveniště nebo požadavků stavebníka na provádění stavby apod.

Na staveništi bude v průběhu realizace stavby zařízeno sociální zařízení pro pracovníky, uzamykatelný kontejner na nářadí a osobní věci pracovníků a dočasná zpevněná plocha pro skladování palet s materiály. V průběhu stavby dojde k dopravnímu omezení na komunikaci na ulici Slunečná z důvodu přistavení autodomýkavače s čerpadlem na beton v průběhu betonáže.

e) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Během realizace stavby budou dodrženy veškeré legislativní požadavky na ochranu životního prostředí. Vzniklý odpad během stavby bude systematicky odvážen a následně ekologicky likvidován.

B.1. Popis území stavby

a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Pozemek je situován v zástavbě nových rodinných domů v jihovýchodní části obce Velká Polom. Parcelní číslo pozemku je 1152/33 spadající pod katastrální území Velká Polom [778591]. Celková výměra pozemku je 1197 m². Pozemek je převážně rovinatý.

Na západní straně pozemku se nachází místní komunikace. Pod komunikací se rovněž nacházejí inženýrské sítě, ke kterým budou vyvedeny přípojky splaškové kanalizace, vody, elektřiny a internetu. Na severní a jižní straně pozemku se nachází pozemky sousedních, dříve realizovaných staveb rodinných domů. Na východní straně s pozemkem sousedí louka.

V současnosti je pozemek bez rostlé zeleně a je využíván jako orná půda.

b) Údaje o souladu u s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem

Navrhovaná stavba rodinného domu je v souladu s územním rozhodnutím o umístění stavby vydaným stavebním úřadem Velká Polom. Stavební parcela navrhované stavby se nachází v části obce určené pro bydlení.

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby

Navrhovaná stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací. Realizace stavby žádným způsobem nenaruší současnou obytnou zástavbu.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Pro realizaci projektované novostavby nejsou požadována žádná povolení výjimek z obecných požadavků na využívání území.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Pro realizaci projektované novostavby nebyly vydány žádné podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Na základě inženýrsko-geologického průzkumu bylo zjištěno, že základová půda je pozemku je únosná, málo stlačitelná a je vhodná pro běžný způsob založení stavby.

Hydrogeologický průzkum zjistil hladinu podzemní vody v hloubce 5,8 m. Podzemní voda tedy neovlivní způsob zakládání a na pozemku je možné zasakovat dešťovou vodu.

Radonový průzkum objevil velmi nízkou koncentraci radonu. Nebude tedy navrhováno žádné opatření proti radonu i přes to, že v objektu bude instalováno podlahové vytápění.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Pozemek pro realizaci novostavby nespadá pod žádné ochranné území.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek pro realizaci novostavby se nenachází na záplavovém ani poddolovaném území.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba po dokončení své realizace nebude mít negativní vliv na okolní stavby a pozemky. V novostavbě bude instalováno tepelné čerpadlo vzduch/voda, ale díky dostatečným vzdálenostem od okolních pozemků a použitím kvalitního TČ nebude okolní zástavba znečištěna hlukem. Novostavba nebude zastiňovat okolní pozemky.

Pouze v průběhu realizace stavby bude na území stavby zvýšena úroveň hluku a prašnosti. Práce budou probíhat ve vymezených časech během dne a nebude tak narušena obecní vyhláška o nočním klidu. Zhotovitel spolu s investorem budou v průběhu stavby minimalizovat veškeré negativní vlivy na okolí. Především hlučnost, prašnost, vibrace a omezení dopravní dostupnosti.

Veškerý odpad vzniklý během realizace bude odstraněn a zlikvidován legislativou vyžadovaným způsobem [1].

Stavba nebude mít vliv na odtokové poměry v území. Nebude zde realizována zpevněná plocha, která by svou plochou ovlivnila odtok dešťových vod. Odvod dešťových vod objektu bude řešen zásakem do půdy. V blízkosti pozemku se nenachází žádný vodní tok.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku nejsou žádné požadavky na demolici objektů nebo kácení dřevin, jelikož se na pozemku žádné objekty ani dřeviny nenachází.

k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Navrhovaná stavba nemá žádné požadavky na dočasné ani trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

l) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Stavba bude napojena na stávající dopravní infrastrukturu ze západní strany na místní veřejnou komunikaci na ulici Slunečná, parcele 1152/46. Pod touto komunikací jsou vedeny sítě technické infrastruktury, na které se objekt připojuje pomocí přípojek.

K veřejnému vodovodu na ulici Slunečná (parcely 1152/46) bude stavba napojena pomocí přípojky HDPE 100 32x1,9 mm dle přání správce sítě SmVaK [1] o celkové délce 19 m. Vodoměrná sestava bude umístěna v technické místnosti.

Splášková kanalizace objektu bude napojena na veřejnou kanalizaci – kamenina, DN 250, vedenou pod ulicí Slunečná, na parcele 1152/46 pomocí navržené přípojky PVC KG DN 200 o délce 19,5 m.

Odvod dešťových vod bude řešen zásakem na pozemku. Od lapačů střešních naplavenin povede potrubí PVC KG DN 125 do retenční nádrže a následně do vsakovacích drénů, případně vsakovacích bloků.

Elektrina bude do objektu přivedena z elektroměrného pilíře, který je umístěn na hranici pozemku a napojen na veřejnou síť pod ulicí Slunečná na parcele 1152/46. Z pilíře bude objekt napojen pomocí kabelu CYKY 4Jx16.

Od hranice pozemku až do objektu povede v zemi chránička pro budoucí realizaci připojení k internetu pomocí optického kabelu. Veřejný optický kabel, ke kterému by se šlo připojit, není aktuálně k dispozici.

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Realizace novostavby je časově omezena platností vydaného stavebního povolení na 2 roky od začátku výstavby.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Parcela 1152/33 – pozemek pro realizaci stavby

Parcela 1152/46 – místní pozemní komunikace

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Na následujících pozemcích vzniknou ochranná pásma přípojek.

Parcela 1152/33 – pozemek pro realizaci stavby

Parcela 1152/46 – místní pozemní komunikace

B.2. Celkový popis stavby

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Jedná se o novou stavbu včetně vybudování přípojek k inženýrským sítím.

b) Účel užívání stavby

Novostavba bude užívána jako rodinný dům pro trvalé bydlení čtyřčlenné rodiny.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

K projektu novostavby nebyla žádána povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Dotčenými orgány nebyla vydána žádná závazná stanoviska.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba ani parcela není chráněná podle žádných právních předpisů.

g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

- Zastavěná plocha: 212 m²
- Obestavěný prostor: 1045,2 m³
- Užitná plocha: 248,74 m²
- Počet funkčních jednotek: 1
- Počet uživatelů: 4

h) Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Navržená novostavba patří podle klasifikace průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy do kategorie B. Pro další podrobnosti viz příloha č. 4.

Vytápění a ohřev TV je navržen primárně pomocí TČ vzduch/voda a variantně pomocí TČ země/voda. Celková roční potřeba energie pro vytápění a ohřev TV činí 24,4 MWh/rok. Konkrétně 16,3 MWh/rok na vytápění a 8,1 MWh/rok na ohřev TV. Pro další podrobnosti viz příloha č. 6.

Denní potřeba teplé vody je 380 litrů, pro další podrobnosti viz příloha č. 5.

Odpady vzniklé během realizace musí zhotovitel zlikvidovat legislativou požadovaným způsobem, což musí při kolaudačním řízení doložit doklady o způsobu likvidace odpadů [1].

Odpady vzniklé během užívání stavby budou řešeny uživatelem a firmou OZO Ostrava na základě smlouvy o svozu komunálního odpadu v obci Velká Polom [3].

i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Předpokládané zahájení výstavby je duben 2021. Předpokládané dokončení a předání je naplánované na červen 2022. Výstavba nebude členěna na etapy.

j) Orientační náklady stavby

Ceny jednotlivých stavebních objektů byly stanoveny na základě propočtu pomocí cenových ukazatelů ve stavebnictví pro rok 2021 [2].

SO 01 – Rodinný dům

- Cena za MJ dle JKSO 2021: 6595,- Kč/m³
- Celkový obestavěný prostor: 1045,2 m³
- Celková cena RD: $6595 * 1045,2 = 6\,893\,094$ Kč bez DPH

SO 02 – Přípojky: Vodovodní přípojka

- Délka přípojky: 19 m
- Cena za MJ dle JKSO 2021: 3155,- Kč/m
- Celková cena vodovodní přípojky: $19 * 3155 = 59\,945,-$ Kč bez DPH

SO 02 – Přípojky: Kanalizační přípojka

- Délka přípojky: 19,5 m
- Cena za MJ dle JKSO 2021: 4565,- Kč/m
- Celková cena kanalizační přípojky: $19,5 * 4565 = 89\,018,-$ Kč bez DPH

SO 03 – Zpevněné plochy

- Plocha: 72 m²
- Cena za MJ dle JKSO 2021: 1022,- Kč/m²
- Celková cena za zpevněné plochy: $72 * 1022 = 73\,584,-$ Kč bez DPH

SO 04 – Oplocení

- Délka oplocení: 136,3 m
- Cena za MJ dle JKSO 2021: 992,- Kč/m
- Celková cena oplocení: $136,3 * 992 = 135\,210,-$ Kč bez DPH

Náklady na umístění stavby

- 2,5 % ze ZRN
- ZRN: 7 243 697 Kč bez DPH
- Náklady na umístění stavby: $0,025 * 7\,243\,697 = 181\,092,-$ Kč bez DPH

Ostatní náklady

- 3 % ze ZRN
- ZRN: 7 243 697 Kč bez DPH
- Ostatní náklady: $0,03 * 7\,243\,697 = 217\,311,-$ Kč bez DPH

Náklady z projekt

- 46 970,- Kč bez DPH

Celková cena za všechny stavební objekty činí 7 250 851 Kč bez DPH. Celková cena včetně dalších, výše popsaných nákladů činí 7 696 224 Kč bez DPH. Cena pozemku činila odhadem 2 550 000 Kč bez DPH.

C. Situační výkresy

C.1. Situační výkres širších vztahů

Není součástí projektu.

C.2. Koordinační situační výkres

Součástí projektové dokumentace je výkres C.2.1 Koordinační situace v měřítku 1:250. Výkres obsahuje:

- navrhovanou stavbu,
- stávající stavby,
- dopravní a technickou infrastrukturu,
- hranice pozemků s parcelními čísly,
- navrhované komunikace a zpevněné plochy a napojení na dopravní infrastrukturu,
- zakres nové technické infrastruktury, napojení stavby na technickou infrastrukturu

D. Dokumentace objektů a technických a technologických řešení

D.1. Dokumentace stavebního a inženýrského objektu

D.1.1. Architektonicko stavební řešení

Účel objektu

Rodinný dům bude sloužit k trvalému užívání čtyřčlennou rodinu. Jedná se o dvoupodlažní, nepodsklepenou stavbu s půdorysem ve tvaru písmene T o užitné ploše 229 m². Dům je samostatně stojící na parcele 1152/33 o rozloze 1197 m² v obci Velká Polom.

Dispoziční řešení

Pozemek je přístupný ze západní strany zpevněnou plochou napojenou na místní komunikaci na ulici Slunečná. Zpevněná plocha o ploše 45 m² je určena pro příjezd a parkování 2 osobních automobilů. Pozemek je ze všech stran oplocen.

Dispozičně je dům rozdělen na dvě podlaží. První nadzemní podlaží je navrženo jako společenská a technická zóna, druhé nadzemní podlaží je myšleno jako zóna klidová.

V přízemí se na západní straně nachází hlavní vstup vedoucí do zádveří (1.01). Na zádveří navazuje přes průchozí šatnu s vestavnou skříní (1.02) západně orientovaný pokoj (1.04) s vlastním WC (1.03), který díky své dispoziční oddělenosti od zbytku domu může sloužit jako pokoj pro hosty. Na zádveří dále chodbou (1.07) uprostřed domu navazuje hlavní obytná část domu. Z chodby je vedeno schodiště do druhého nadzemního podlaží, dveře do garáže (1.10), koupelny (1.08) a exteriéru do prostoru terasy. Severním směrem je volným průchodem z chodby přístup do obývacího pokoje s kuchyní (1.06). Tato největší místnost domu má bohaté prosklení, orientované především jihovýchodním směrem. Nachází se zde posuvné okno do prostoru terasy. Obývací pokoj je vybaven krbem, který slouží jak architektonickým účelům, tak jako krizový zdroj vytápění a je napojen na vedený nerezový komín vedený po fasádě. Kuchyně s ostrůvkem má k dispozici komoru (1.05), umístěnou pod schodištěm, sloužící ke skladování potravin. Jižním směrem z chodby (1.07) je vytápěná garáž (1.10), projektovaná pro dva osobní automobily rozměrů vyšší střední třídy. Garážová vrata jsou orientována západním směrem. Skrze garáž je dostupná technická místnost (1.09), sloužící k umístění vnitřní jednotky tepelného čerpadla, vodoměrné soustavy, pračky a sušičky prádla. V jižní části se nachází také koupelna (1.08) vybavená sprchovým koutem, WC a dvěma umyvadly. Celá jižní část je zastřešena plochou střechou.

Jednoramenným schodištěm je z chodby (1.07) přístupné druhé nadzemní podlaží. Zde se nachází dva pokoje (2.03 a 2.04), orientované jihovýchodním směrem, které můžou sloužit jako dětské pokoje nebo jako dětský pokoj a pracovna. Dále se zde nachází ložnice (2.01) s vlastní šatnou (2.06) a WC (2.07), orientovaná na západní stranu. Ve druhém podlaží je také hlavní koupelna (2.05) s vanou se sprchou, dvěma umyvadly a WC. Všechny místnosti v druhém nadzemním podlaží jsou dostupné z chodby (2.02). Celé druhé nadzemní podlaží je zastřešeno sedlovou střechou.

Bezbariérové užívání stavby

Investor si stavbu rodinného domu nepřál řešit jako bezbariérovou.

Konstrukční a stavebně technické řešení

Stavba domu bude založena na základech formou základových pasů z betonu a dvou řad ztraceného bednění, nad kterými bude podkladní beton C20/25 o tloušťce 150 mm vyztužený kari sítí.

Veškeré zdivo na stavbě domu bude zhotoveno v konstrukčním systému Porotherm. Obvodové zdivo bude tvořeno ze zateplených keramických tvarovek Porotherm 50 T Profi tloušťky 500 mm na zdící pěnu Dryfix. Obvodové zdivo bude založeno na soklové keramické zateplené tvarovce Porotherm 38 TS Profi. Vnitřní nosné stěny budou tvořeny keramickými tvarovkami Porotherm 30 Profi na zdící pěnu Dryfix. Vnitřní nenosné stěny budou tvořeny keramickými tvarovkami Porotherm 11,5 Profi na zdící pěnu Dryfix.

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny cihelnými překlady Porotherm KP 7 nad okenními a dveřními otvory a cihelným překladem Porotherm KP XL nad garážovými vraty.

Stropní konstrukce nad prvním nadzemním podlažím bude tvořena z keramických nosníků Porotherm a vložek Miako s nadbetonávkou z prostého betonu a vloženou kari sítí o celkové tloušťce 250 mm. Zateplený strop v druhém nadzemním podlaží bude tvořen sádkartonovým podhledem ze sádkartonových desek Rigips na CD závěsech, nad kterým bude parozábrana a tepelná izolace ze skelné vlny Isover Unirol profi o tloušťce 360 mm.

V úrovni stropních konstrukcí v 1. a 2. nadzemním podlaží bude zhotoven železobetonový ztužující věnec z betonu C20/25 a výztuže 4x12 mm, který bude po obvodu zakryt věncovkou Porotherm VT 8/25 Profi a tepelnou izolací Isover EPS Greywall Plus.

Plochá střecha o spádu 2 % nad prvním nadzemním podlažím bude uložena na stropu Porotherm. Spád bude zajištěn použitím spádových klínů EPS 100. Povrch ploché střechy bude tvořen TPO/FPO fólií Mapeplan. Dešťová voda z ploché střechy bude odvedena do žlabu na jižní straně domu. Sedlová střecha nad druhým nadzemním podlažím bude mít sklon 20° a bude tvořena z dřevěných vazníků a titanizinkové krytiny Rheinzink upevněnou na střešních, pod kterými bude hydroizolace Jutadach a záklop z OSB desek. Dešťová voda bude ze sedlové střechy odváděna do žlabů na jižní a severní straně domu. Střecha bude opatřena zachytávací sněhu a střešním výlezem.

Fasáda v exteriéru bude tvořena vrstvou omítky Baunit Termo Extra, stěrkové vrstvy Baunit Multiwhite a finální vrstvy omítky Baunit Nanopor tak, jak doporučuje výrobce zdiva Porotherm ve svých projekčních podkladech. Soklová část bude zateplena a zarovnána izolací Isover EPS Greywall do roviny s obvodovým zdivem a následně opatřena soklovou omítkou Ceresit CT 77. V interiéru bude použita omítka Baunit Ratio Glatt L.

Skladba podlahové konstrukce na zemině bude obsahovat systémovou desku pro podlahové vytápění zalitou betonovou mazaninou. Skladba podlahové konstrukce v druhém nadzemním podlaží bude obsahovat akustickou izolaci Rigidfloor 4000 pro dobrou vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost dle ČSN 73 0532. Jako nášlapné vrstvy budou laminátová krytina a keramická dlažba.

Schodiště bude zhotoveno jako jednoramenné, železobetonové, monolitické kotvené do vnitřních nosných stěn Porotherm 30 Profi. Spodní část schodiště bude uložena na podkladním betonu, pod kterým bude procházet základový pas nosného zdiva. V horní části bude schodiště napojeno na stropní konstrukci pomocí tří Porotherm stropních nosníků a řady snížených stropních vložek Miako, aby bylo možné správně napojit železnou výztuž schodiště a stropní konstrukce.

V projektu rodinného domu budou použita plastová, šestikomorová okna Vekra Premium Evo s izolačním trojsklem.

Jako hlavní vchodové a terasové dveře budou použity plastové dveře od výrobce Vekra, řada Komfort Evo. V interiéru budou instalovány dřevěné dveře, taktéž od výrobce Vekra. V garáži a technické místnosti budou instalovány kouřotěsné dveře. Jako garážová vrata budou instalována sekční garážová vrata Lomax Excellent s vrstvou PUR pěny.

Zpevněné plochy – přístupová a příjezdová plocha k domu a terasa budou provedeny z betonové prefabrikované zámkové dlažby a obrubníků. Před garážovými vraty bude dlažba uložena ve sklonu 9,1 %. Okapový chodník okolo domu bude z betonových dlaždic vyspádovaných směrem od objektu. Dlažba bude uložena ve šterkopískovém loži.

Oplocení bude ze západní strany pozemku provedeno z betonových, obkládaných sloupků a dřevěné výplně do výšky 1,6 m. Zbytek oplocení bude zhotoven ze zabetonovaných sloupků a pletiva do výšky 1,5 m.

Tepelná technika, osvětlení, akustika

Osvětlení domu bude zajištěno pomocí mnohých prosklených ploch a umělého osvětlení, jehož návrh není součástí tohoto projektu. Osvětlení vyhoví požadavkům normy ČSN EN 17037 [3] a ČSN 73 4301 [4]. Součet ploch obytných místností rovněž vyhoví na požadavky proslunění – prosluněná je více než jedna polovina domu.

Větrání v domě bude přirozené pomocí oken. Vytápění bude zajištěno pomocí podlahového vytápění v prvním nadzemním podlaží, otopných těles v druhém nadzemním podlaží a elektrického otopného žebříku v koupelně 1.08, aby bylo možné sušit v případě potřeby prádlo. Jako zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody bude sloužit tepelné čerpadlo vzduch/voda (variantně země/voda).

Rodinný dům bude vybaven tepelným čerpadlem vzduch/voda instalovaným na jižní straně domu. Hladina akustického výkonu navrženého TČ je 53 dB [5]. Vzdálenost k nejbližšímu sousednímu domu je 15 m. Od hladiny akustického výkonu TČ je tedy odečtena korekce 28,5 dB. Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 15 m od rodinného domu je 24,5 dB. Normový limit je 50 dB přes den a 40 dB v noci [8]. Tepelné čerpadlo tedy nebude hlukem znečišťovat okolí hlukem.

Materiály a skladby použité v projektu byly vybírány s důrazem na tepelně technické vlastnosti pro co nejnižší energetickou náročnost výsledné stavby. Veškeré použité skladby vyhoví normovým požadavkům na součinitel prostupu tepla, teplotní faktor vnitřního povrchu a poklesu dotykové teploty uvedeným v normě ČSN 73 0540-2 [9]. Z hlediska šíření vodní páry v konstrukci vyhoví použité skladby požadavkům normy ČSN EN ISO 13788 [10]. Navržená novostavba patří podle klasifikace průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy do kategorie B. Pro více podrobností, viz přílohy č. 2, č. 3 a č.4.

Kontrola zakrývaných konstrukcí

Veškeré zakrývané konstrukce musí být v průběhu stavby kontrolovány stavbyvedoucím a technickým dozorem investora, který musí být na samotné zakrývání předem upozorněn a kvalitu provedení zakrývaných konstrukcí odsouhlasit.

D.1.2. Stavebně konstrukční řešení

a) Technická zpráva

Zemní práce

Stavební práce na novostavbě budou zahájeny skrávkou ornice o tloušťce 0,2 m v místě budoucího objektu. Odstraněná ornice bude uložena na skládce na staveništi, aby dále nepřekážela při stavebních činnostech a mohla být využita při finálních úpravách terénu pozemku.

Poté bude geodetem provedeno zaměření a vytyčení stavebních rozměrů pomocí vytyčovacími lavičkami a vyznačení výkopů pomocí vápna.

Po vytyčení začnou výkopové práce pomocí strojní techniky. Rýhy pro základové pásy pod obvodové stěny budou vykopány do hloubky 1,5 m pod úroveň $\pm 0,000$ m (1,15 m pod úroveň upraveného terénu) a šířky 0,8 m. Rýhy o šířce 0,6 m pod vnitřní nosné stěny budou vykopány do hloubky 1,0 m pod úroveň $\pm 0,000$ m (0,75 m pod úroveň upraveného terénu). Vykopaná zemina bude uskladněna u dříve shrnuté ornice pro pozdější užití. Následně proběhne ruční začistění výkopu a uložení zemního vodiče, který musí být podložen, aby byl celý řádně obetonován. Podrobnosti viz výkres D.1.2.2.

Základové práce

Základové konstrukce novostavby rodinného domu budou tvořeny základovými pásy pod obvodovými a vnitřními nosnými stěnami. Pásy pod obvodovými stěnami budou mít šířku 800 mm (aby přesahovaly šířku stěny o 150 mm na každou stranu) a výšku 600 mm. Jejich základová spára bude v hloubce 1,15 m od úrovně upraveného terénu. Pod vnitřními nosnými stěnami budou základové pásy šířky 600 mm, respektive 800 mm (aby přesahovaly šířku stěny o 150 mm na každou stranu, viz výkres D.1.2.2) a výšky 600 mm. Základové pásy budou vylity z prostého betonu C20/25. Na základových pásech pod obvodovým zdívem budou uloženy dvě řady ztraceného bednění DEK 500 x 400 x 250 mm. Ve ztraceném bednění bude uložena vodorovná a svislá výztuž ve formě ocelových prutů průměru 8 mm. Během ukládání bednění

se provedou pomocí chrániček vodorovné prostupy pro vodovodní, elektrickou a internetovou přípojku a položí se ležaté potrubí kanalizace z PVC KG. Po zajištění prostupů proběhne vylití ztraceného bednění prostým betonem C20/25. Po vyplnění ztraceného bednění se připraví svislé prostupy potrubí podkladním betonem a plocha v místě podkladního betonu se vysype šterkopískovým podsypem frakce 16/32 o tloušťce 150 mm, který se zhutní. Následně proběhne pokládka kari sítí 10 x 150 x 150 mm, které musí být podloženy, aby byly řádně obetonovány. Kari sítě se musí vzájemně překrývat o 300 mm. Po obvodu plochy, kde má podkladní beton být, se připraví bednění. Následně se provede betonáž podkladního betonu o mocnosti 150 mm z betonu C20/25. Po dokončení betonářských prací bude beton po dobu zrání hydratován kropením vodou, aby nedošlo k jeho popraskání.

Následně se provede hydroizolace spodní stavby. Hydroizolace bude tvořena jednou vrstvou SBS modifikovaných asfaltových pásů s nosnou vložkou ze skelné tkaniny Glastek 40 Mineral Special tloušťky 40 mm. Povrch, na který budou asfaltové pásy pokládány, musí být soudržný, pečlivě zbaven nečistot a opatřen nátěrem asfaltovou penetrací Dekprimer. Nejprve budou nataveny asfaltové pásy pod budoucí nosné svislé konstrukce s přesahy 150 mm na každou stranu. Poté budou pásy nataveny na celé ploše podkladního betonu. Vzájemné přesahy asfaltových pásů musí být aspoň 100 mm v podélném a aspoň 150 mm v příčném směru. Poté se provede hydroizolace svislých částí základu, která bude vytažena aspoň 250 mm nad úroveň upraveného terénu. Spojení hydroizolací se provede pomocí zpětného spoje. Svislá hydroizolace bude chráněna tepelnou izolací Isover EPS Perimeter tloušťky 60 mm. Detaily okolo prostupů potrubí musí být pečlivě ošetřeny manžetami z hydroizolačního pásu.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové nosné zdivo bude zhotoveno z broušených cihelných bloků s minerální izolací Porotherm 50 T Profi na lepidlo pro zdění Dryfix. Rozměry tvarovky jsou 248 x 500 x 249 mm. Obvodové zdivo bude založeno na impregnovaném cihelném broušeném bloku s minerální izolací pro sokl Porotherm 38 TS Profi na zakládací maltu Porotherm Profi AM. Rozměry tvarovky jsou 248 x 380 x 249 mm. Cihly jsou ze spodní strany opatřeny hydrofobizačním přípravkem proti nasáknutí vodou. Tvarovky Porotherm 50 T Profi budou uloženy na tvarovky Porotherm 38 TS Profi s přesahem 60 mm na každou stranu.

Vnitřní nosné stěny budou tvořeny z broušených cihelných tvarovek Porotherm 30 Profi na lepidlo pro zdění Dryfix. Rozměry tvarovky jsou 247 x 300 x 249 mm. První řada bude založena na zdící maltu Porotherm Profi AM. Napojení vnitřních nosných stěn na obvodové nosné stěny

bude provedeno pomocí nerezových páskových kotev. Zdění proběhne dle požadavků výrobce [11].

Svislé nenosné konstrukce

Nenosné příčky budou v novostavbě zhotoveny z broušených cihelných bloků Porotherm 11,5 Profi na zdící lepidlo Dryfix. Rozměry tvarovky jsou 497 x 115 x 249 mm. První řada bude založena na zdící maltu Porotherm Profi AM. Napojení vnitřních nenosných stěn na obvodové a vnitřní nosné stěny bude provedeno pomocí nerezových páskových kotev.

Instalační předstěny budou tvořeny ze sádkartonových desek Rigips. V koupelnách a WC budou použity impregnované, zelené desky Rigips RBI (H2). V ostatních místnostech budou použity bílé desky RB (A). V místech stoupacích a větracích potrubí budou předstěny zhotoveny v celé výšce podlaží.

Stropní konstrukce

Nad prvním nadzemním podlažím bude dle projekčních podkladů [11] zhotoven Porotherm strop tvořený cihelnými vložkami Miako a keramobetonovými stropními trámy vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží. Při realizaci budou nejprve položeny těžké asfaltové pásy na veškeré nosné zdivo, kde bude zhotoven ztužující věnec. Toto opatření zamezí budoucímu vzniku vodorovných trhlin v místě napojení stropu na zdivo a omezí šíření hluku v budově ve svislém směru. Poté se na zdivo uloží Porotherm stropní nosníky s délkou uložení minimálně 125 mm na každém konci. Požadované délky nosníků na požadovaných místech jsou uvedeny ve výkresu D.1.2.5. Nosníky N2 (prostor nad komorou 1.05, viz výkres D.1.2.5) budou na stavbě zkráceny z délky 1750 mm na potřebnou délku 1500 mm. V místě styku se schodištěm se uloží 3 nosníky N2 vedle sebe. Během pokládky nosníků se bude provádět jejich podepření vodorovnými hranoly se sloupky symetricky tak, aby vzdálenost mezi podporami nebo mezi podporou a nosnou zdí nebyla více než 1,8 m. Podpory musí být zavětrovány, podloženy a podklínovány. Osová vzdálenost sloupků nesmí být větší než 1,5 m. Po uložení nosníků se začnou vkládat vložky Miako na sucho na nosníky. Požadované stropní vložky se kladou na požadovaná místa dle výkresu D.1.2.5, v místech prostupů se tvarovka vynechá. V místě styku se schodišťový prostorem se použijí snížené vložky výšky 80 mm v prostoru mezi 3 vedle sebe umístěnými nosníky a nejbližším nosníkem. Při použití nosníků s délkou větší než 6000 mm (nosníky N1 a N5, viz výkres D.1.2.5) se uprostřed rozpětí kladou snížené vložky výšky 80 mm. Zde se následně uloží čtyři pruty výztuže průměru 10 mm s třmínky průměru 6 mm ve vzdálenosti 400 mm od sebe a vznikne tak ztužující žebro. Následně se provede vyztužení

nadbetonávky kari sítí 6 x 100 x 100 mm s vzájemným přesahem dvou ok. Spolu se stropem se provádí realizace ztužujícího věnce. Následně se provede nadbetonávka betonem C20/25 o tloušťce 60 mm. Celková tloušťka stropu bude 250 mm. Během betonáže vznikne i ztužující věnec. Strop se nesmí až do zalití betonem zatěžovat. Beton je nutné udržovat ve vlhkém stavu až do zatvrdnutí. Poté se odstraní podpory nosníků.

Nad druhým nadzemním podlažím bude zhotoven zateplený strop, který bude tvořen sádrokartonovým podhledem ze sádrokartonových desek Rigips na CD závěsech upevněných na dřevěných vaznicích, nad kterým bude parozábrana Dekfol N AL 170 special a tepelná izolace ze skelné vlny Isover Unirol profi o tloušťce 360 mm. V koupelně budou použity impregnované, zelené desky Rigips RBI (H2). V ostatních místnostech budou použity bílé desky RB (A).

Ztužující věnce

Ve stejné výškové úrovni jako stropy budou zhotoveny železobetonové ztužující věnce. Ztužující věnec nad 1. NP bude zhotoven zároveň s Porotherm stropem. Ztužující věnec nad 2. NP se provede nezávisle na zatepleném stropu. Železobetonový věnec bude tvořen betonem C20/25 s výztuží dle statického výpočtu a věncovou tvarovkou Porotherm VT 8/25 Profi. Věnec bude z vnitřní strany věncovky zateplen izolací Isover EPS Greywall Plus tloušťky 120 mm. Na nosném zdivu v místě věnce budou uloženy těžké asfaltové pásy před realizací samotného věnce. Do věnce nad 2. NP budou kotveny pozednice.

Střešní konstrukce

Nad částí 1. NP je navržena plochá střecha o spádu 2 %. Skladba ploché střechy bude uložena na stropu Porotherm, na který je položen asfaltový pás Glastek 40 Mineral Special. Dále budou položeny spádové klíny EPS 100 v tloušťce od 310 mm do 120 mm pro zajištění 2% spádu. Na spádových klínech bude položena polyizokyanurátová izolační deska Therma TR26 FM tloušťky 140 mm. Nakonec bude položena krytina ve formě hydroizolační TPO/FPO fólie Mapeplan T M tloušťky 1,5 mm. Dešťová voda z ploché střechy bude odvedena do žlabu na jižní straně domu. Po stranách ploché střechy bude zhotovena atika ze tří řad keramických tvarovek Porotherm 24 Profi Dryfix zateplených tepelnou izolací Isover Greywall Plus tloušťky 180 mm z vnější strany a 80 mm z vnitřní strany atiky. Z vrchní strany bude atika ukončena oplechováním atiky Rheinzink ve sklonu 5° směrem k ploché střeše.

Nad celým 2. NP bude zhotovena sedlová střecha, která bude mít sklon 20° jejíž konstrukce bude tvořena z dřevěných, prefabrikovaných vazníků určených dle statického výpočtu. Na vazníku bude dřevěný záklop z OSB desek tloušťky 24 mm, difuzní fólie Jutadach 150 AP, kontralatě 60 x 40 mm, střešní latě 60 x 40 mm a titanzinková krytina Rheinzink. Dešťová voda bude ze sedlové střechy odváděna do žlabů na jižní a severní straně domu. Střecha bude opatřena zachytávači sněhu a střešním výlezem.

Překlady

Nad okenními a dveřními otvory v obvodovém zdivu bude použito pět překladů Porotherm KP 7 s tepelnou izolací EPS tloušťky 140 mm. Nad otvory ve vnitřních nosných stěnách tloušťky 300 mm budou použity čtyři kusy překladů KP 7. Nad otvory ve vnitřních nenosných příčkách tloušťky 115 mm budou použity překlady KP 11,5. Nad průchody do obývacího pokoje (1.06) a schodiště z chodby (1.07) je použito 7 kusů překladů PK 7. Minimální uložení překladů délky do 1750 mm včetně je 125 mm, překladů délky do 2250 mm včetně je 200 mm a překladů do délky 3500 mm včetně je 250 mm. Nad garážovými vraty bude použit cihelný překlad Porotherm KP XL délky 5500 mm. Minimální uložení tohoto překladu je 250 mm [14].

Schodiště

V domě bylo podle normy ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy [12] navrženo jednoramenné, železobetonové, monolitické schodiště 18 x 176,4 x 290 mm. Schodiště bude po stranách kotvené do nosných stěn Porotherm 30 Profí. Ve spodní části bude schodiště uloženo na podkladním betonu, pod kterým bude procházet základový pás nosného zdiva. V horní části bude schodiště napojeno na stropní konstrukci pomocí tří Porotherm stropních nosníků a řady snížených stropních vložek Miako, aby bylo možné správně napojit železnou výztuž schodiště a stropní konstrukce.

Podlahy

Skladba podlah na terénu v obytných místnostech v 1.NP bude tvořena vrstvou tepelné izolace v podobě EPS desek Dekperimeter SD 150 tloušťky 160 mm uložených na hydroizolaci spodní stavby. Na tepelné izolaci bude uložena systémová izolační deska Ivar pro uložení podlahového topení tloušťky 30 mm, která bude zalita betonovou mazaninou C16/20 o tloušťce 50 mm. Nášlapná vrstva bude záviset na druhu místnosti.

Skladba podlahy v 2. NP bude uložena na stropu Porotherm. Podlaha bude tvořena instalační vrstvou Liapor mix tloušťky 80 mm, ve které bude vedeno potrubí. Na instalační

vrstvě bude akustická izolace Rigifloor 4000 tloušťky 30 mm, PE fólie Deksepar a roznášecí/vyrovnávací vrstva betonové mazaniny C16/20 tloušťky 50 mm. Nášlapná vrstva bude záviset na druhu místnosti.

V obytných místnostech a chodbách bude laminátová nášlapná krytina tloušťky 10 mm pokládána na kročejovou izolaci z pěněného polyethylenu. V koupelnách, WC, zádveří a technické místnosti bude keramická dlažba tloušťky 10 mm s lepicí vrstvou tloušťky 5 mm.

Podlaha v garáži bude tvořena betonovou mazaninou tloušťky 50 mm nalité na hydroizolaci spodní stavby. Na betonovou mazaninu bude uložena tepelná izolace v podobě XPS desek Fibran XPS 300 L tloušťky 120 mm. Následovat bude PE fólie Deksepar, roznášecí/vyrovnávací vrstva z betonové mazaniny vyztužené kari sítěmi tloušťky 80 mm. Nášlapná vrstva bude provedena pomocí epoxidového nátěru.

Výplně otvorů

V rodinném domě budou použita plastová, šestikomorová okna Vekra Premium Evo s izolačním trojsklem. Součinitel prostupu oken je $0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Rám oken je v barvě ořech, kterou výrobce nabízí.

Okna budou opatřena hnědými, taženými hliníkovými parapety z vnější strany a bílými plastovými parapety Vekra.

Hlavní vchodové a terasové dveře budou rovněž použity od výrobce Vekra. Jedná se o řadu Komfort Evo s prosklením trojsklem a součinitelem prostupu tepla $1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Rám dveří bude v barvě ořech, kterou výrobce nabízí.

V garáži budou instalována sekční garážová vrata Lomax Excellent s vrstvou PUR pěny a součinitelem prostupu tepla $1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Garážová vrata budou rovněž provedena v odstínu ořech.

V interiéru budou instalovány dřevěné dveře taktéž od výrobce Vekra. V garáži a technické místnosti budou instalovány kouřotěsné dveře.

Povrchové úpravy

Exteriérová fasáda bude tvořena vrstvou omítky Baumit Termo Extra na obvodovém zdivu. Na tuto vrstvu bude nanесena stěrková vrstva Baumit Multiwhite. Jako finální vrstva bude nanесena omítka Baumit Nanopor opatřena bílým nátěrem. Tuto skladbu doporučuje výrobce zdiva Porotherm ve svých projekčních podkladech [11].

Soklová část obvodového zdiva bude opatřena hnědou soklovou omítkou Ceresit CT 77.

Celý interiér bude opatřen omítkou Baumit Ratio Glatt L s bílou výmalbou.

Klempířské prvky

Na domě budou použity pozinkované hnědé střešní svody a žlaby a hnědé pozinkované oplechování atiky a lemování střešního výlezu.

Výpisy přesných klempířských, truhlářských a zámečnických výrobků nejsou součástí projektu.

Komín

V projektu je navrženo nerezové komínové těleso Schiedel ICS 25 pro krb umístěný v obývacím pokoji. Komín bude vedený po fasádě. Podrobnosti viz příloha č. 15.

b) Podrobný statický výpočet

Není součástí projektu.

c) Výkresová část

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.2.1	Půdorys základů	1:50
D.1.2.2	Půdorys 1. NP	1:50
D.1.2.3	Půdorys 2. NP	1:50
D.1.2.4	Strop Porotherm	1:50
D.1.2.5	Půdorys střechy	1:50
D.1.2.6	Řez A-A'	1:50
D.1.2.7	Pohledy	1:100

D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí projektu.

D.1.4. Technika prostředí staveb**a) Technická zpráva**

Předmětem projektové dokumentace je řešení vytápění a ohřevu teplé vody v novostavbě rodinného domu. Rodinný dům bude dvoupodlažní, nepodsklepený s půdorysem ve tvaru písmene T. Rodinný dům je navržen pro trvalé užívání čtyř osob.

Potřebný tepelný výkon pro pokrytí tepelných ztrát objektu je 7,643 kW. Výkon potřebný pro ohřev teplé vody činí 1 kW. Jako zdroj tepla pro vytápění objektu a ohřev teplé vody je primárně navrženo tepelné čerpadlo vzduch voda. Variantně je navrženo tepelné čerpadlo země voda. Pro vytápění všech místností v prvním nadzemním podlaží s výjimkou garáže (1.10) a technické místnosti (1.09) bude sloužit podlahové topení. Ve zmíněné garáži a technické místnosti budou instalována otopná tělesa. Vytápění v druhém nadzemním podlaží je zajištěno pomocí otopných těles. V koupelně 1.08 bude instalován elektrický otopný žebřík sloužící k sušení prádla ve chvílích požadovaných majitelem. Otopná soustava je navržena jako dvourubková s teplotním spádem 40/35°C. V každém podlaží bude umístěn jeden rozdělovač.

Základní klimatické a technické údaje [13]

Lokalita:	Velká Polom, okres Ostrava
Nadmořská výška:	217 m.n.m.
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	-15°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	84 %
Délka otopného období:	229 dní
Střední venkovní teplota za otopné období:	4°C
Obestavěný, vytápěný prostor:	865,6 m ³
Plocha obálky budovy:	720 m ²
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	20°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	50 %
Kategorie energetické třídy budovy:	B

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Posouzení a výpočty tepelně technických vlastností použitých skladeb ve stavebních konstrukcích byly provedeny v software Deksoft Tepelná technika 1D [14]. U skladeb podlah na zemině byl posouzen součinitel prostupu tepla, teplotní faktor vnitřního povrchu a pokles dotykové teploty. U ostatních konstrukcí tvořící obálku budovy a vnitřních dělicích konstrukcí byl posouzen součinitel prostupu tepla, teplotní faktor vnitřního povrchu a šíření vodní páry v konstrukci. Součinitel prostupu tepla, teplotní faktor vnitřního povrchu a pokles dotykové teploty byly posouzeny dle požadavků normy ČSN 73 0540 [9]. Šíření vodní páry v konstrukci bylo posouzeno podle požadavků normy ČSN EN ISO 13788 [10]. Veškeré konstrukce vyhověly všem požadavkům. Pro podrobné výsledky tepelně technického posouzení konstrukcí viz příloha č.2.

Tepelné ztráty

Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností byl proveden v programu Deksoft TZB [15]. Potřebný tepelný výkon pro pokrytí tepelných ztrát objektu činí 7,643 kW. V následující tabulce (tab. 1) lze vidět přehled tepelných ztrát jednotlivých místností.

Tabulka 1: Souhrn tepelných ztrát místností

Místnost	Návrhová teplota místnosti [°C]	Objem vzduchu v místnosti [m ³]	Podlahová plocha místnosti [m ²]	Návrhový tepelný výkon [W]
1.01 - Zádveří	20	16,4	5,98	275,4
1.02 - Šatna	20	12,1	4,40	74,0
1.03 - WC	20	10,5	3,80	158,5
1.04 - Ložnice	20	50,6	18,40	555,3
1.05 - Komora	20	17,2	6,25	125,1
1.06 - Obývací pokoj, kuchyně	20	151,0	54,93	1424,0
1.07 - Chodba	20	41,3	15,00	463,0
1.08 - Koupelna	24	16,0	5,80	295,0
1.09 - Technická místnost	15	17,5	6,37	195,9
1.10 - Garáž	15	108,9	39,60	1163,7
2.01 - Ložnice	20	50,6	18,40	627,2
2.02 - Chodba	20	49,9	18,16	526,9
2.03 - Ložnice	20	48,9	17,78	645,9
2.04 - Ložnice	20	38,7	14,06	377,2
2.05 - Koupelna	24	32,0	11,64	453,3
2.06 - Šatna	20	12,1	4,40	151,4
2.07 - WC	20	10,4	3,77	131,2
Celkem za zadané místnosti	–	–	248,74	7643,1

Tepelné ztráty místností byly vypočteny dle normy ČSN EN ISO 12 831-1 [15]. Objekt byl rozdělen na dvě zóny. První zóna je vytápěna a zahrnuje všechny místnosti v domě. Druhá zóna je tvořena nevytápěným podkrovím. Pro výpočet byly použity klimatické parametry lokality Ostrava. Návrhová teplota venkovního vzduchu byla použita -15°C , střední venkovní teplota za otopné období 4°C . Uvnitř objektu byly použity vnitřní návrhové teploty vzduchu 20°C pro obytné místnosti a WC, 24°C pro koupelny a 15°C pro garáž a technickou místnost. Pro podrobný přehled výpočtu tepelných ztrát viz příloha č.3.

Štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy byl zhotoven v software Deksoft Energetika [17]. Obálka navržené budovy byla zaříděna do kategorie B. Což je velice dobrý výsledek s přihlédnutím

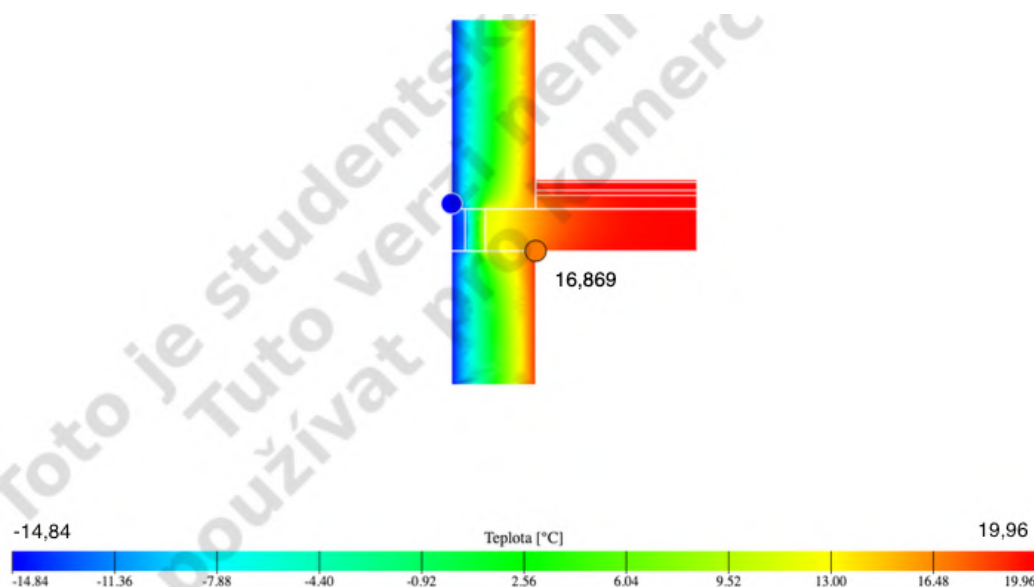


Obrázek 1: Štítek obálky budovy

k velkým proskleným plochám domu. Štítek byl zhotoven podle normy ČSN EN ISO 52016-1 [18] a vyhlášky ENB 264/2020 Sb [19]. Podrobný protokol viz příloha č. 4.

Posouzení detailu napojení stropu na obvodovou stěnu

V rámci bakalářské práce byl posouzen detail napojení stropu 1.NP na obvodové nosné zdivo. Detail byl vymodelován a vyhodnocen v software Deksoft Tepelná technika 2D [20]. Výsledkem posudku je, že konstrukční řešení hodnoceného detailu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2 [9] na teplotní faktor vnitřního povrchu a výsledný lineární činitel prostupu tepla splňuje doporučení pro pasivní domy ČSN 73 0540-2 [9]. Pro více informací viz příloha č. 11.



Obrázek 2: Teplotní pole posuzovaného detailu

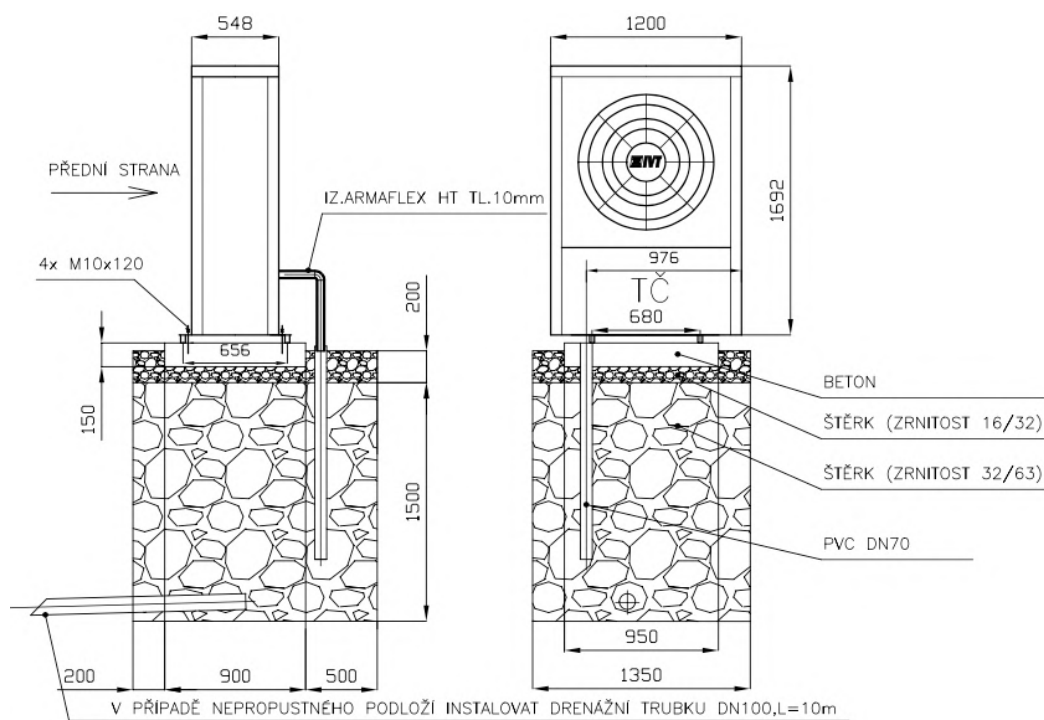
Energická bilance potřeby tepla

Výpočet potřeby tepla na vytápění a ohřev teplé vody počítá celkovou roční potřebu energie na vytápění a ohřev vody za rok byl proveden pomocí nástroje na webu tzb-info.cz. Potřeba tepla byla určena v MWh/rok i v GJ/rok. Ve výpočtu byly použity klimatické podmínky pro lokalitu Ostrava. Tedy venkovní výpočtová teplota -15°C , průměrná teplota během otopného období 4°C a délka otopného období 229 dní. Pro výpočet potřeby tepla pro vytápění byl použit celkový návrhový tepelný výkon objektu 7,643 kW a vnitřní návrhová teplota 20°C . Pro ohřev teplé vody byla použita teplota studené vody 10°C a ohřáté vody 55°C . Ve výsledku je pro vytápění a ohřev teplé vody ročně potřeba 24,4 MWh/rok nebo 87,9 GJ/rok. Z tohoto množství tepla je 16,3 MWh/rok (58,6 GJ/rok) pro vytápění a 8,1 MWh/rok (29,3 GJ/rok) pro ohřev teplé vody. Pro kompletní výpočet viz příloha č.6.

Primární zdroj tepla – TČ vzduch/voda

Jako zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody je do novostavby navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda společnosti IVT model Air X 70 o topném výkonu 7 kW. Potřebný tepelný výkon pro pokrytí tepelných ztrát objektu činí 7,643 kW. Tepelné čerpadlo je tedy navrženo na 91 % tepelných ztrát objektu. Tepelná čerpadla vzduch/voda je doporučeno volit v rozmezí 65 až 90 % tepelných ztrát. Při výběru zdroje tepla bylo tedy bráno v úvahu i tepelné čerpadlo Air X 50 o topném výkonu 5 kW. To by ovšem pokrylo 65 % tepelných ztrát objektu a bylo by tak na spodní hranici doporučených hodnot. Proto bylo zvoleno tepelné čerpadlo Air X 70. Venkovní jednotku Air X 70 bude doplňovat vnitřní jednotka IVT AirModul s vestavěným elektrokotlem a nerezovým zásobníkem teplé vody.

Venkovní jednotka bude umístěna rovnoběžně s jižní obvodovou stěnou v místě technické místnosti (1.09). Rozměry jednotky jsou 1200 x 1692 x 548 mm. Venkovní jednotka bude umístěna ve vzdálenosti minimálně 400 mm od obvodové stěny a bude ukotvena na podkladní betonovou desku pomocí čtyř šroubů M10 x 120. Odvod kondenzátu z výparníku bude veden do šterkového lože pod TČ a bude zajištěn potrubím PVC 70 s tepelnou izolací Armaflex HT tloušťky 10 mm a potrubí bude vybaveno elektrickým topným kabelem instalovaným až do nezámrzné hloubky 1 m pod zem.



Obrázek 3: Schéma ukotvení TČ a odvodu kondenzátu

Hladina akustického výkonu venkovní jednotky TČ je 53 dB. Vzdálenost k nejbližšímu sousednímu domu je 15 m, což znamená odečet korekce 28,5 dB od hladiny akustického výkonu TČ. Hladina akustického výkonu ve vzdálenosti 15 m od TČ tedy činí 24,5 dB. Normový limit je přes den 50 dB a 40 dB v noci [8]. Tepelné čerpadlo tedy nebude hlukem znečišťovat okolí.

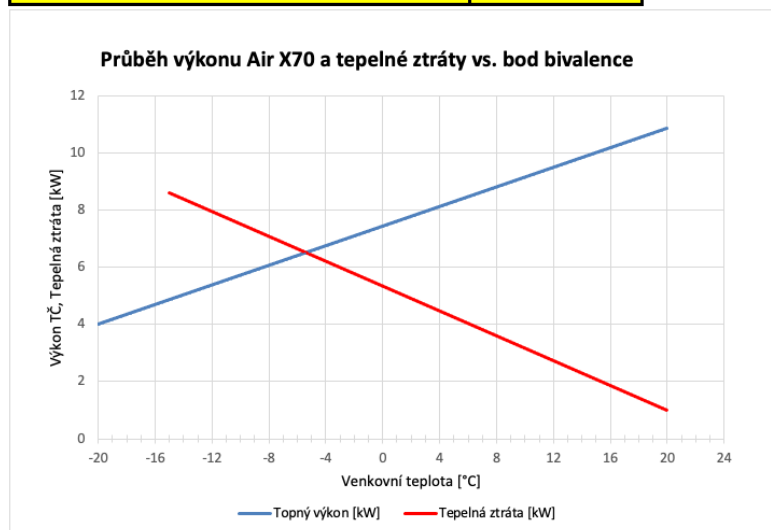
S vnitřní jednotkou bude venkovní jednotka propojena plastohliníkovým potrubím Alpex AX 32 přes prostupy v obvodové stěně. Výrobce požaduje izolaci tohoto potrubí pomocí izolace Armaflex tloušťky 25 mm a krytí povrchu speciální plastovou fólií Venture, hliníkovou lepenkou nebo oplechováním proti vlivu nízkých teplot, vlhkosti a UV záření. Jednotky budou propojeny potrubím s topnou vodou.

Venkovní jednotka obsahuje kompresorový okruh s chladivem R410A. Provoz tepelného čerpadla je omezen do teploty -20°C, poté dochází k vytápění elektrickým dotopem.

Protimrazová ochrana tepelného čerpadla je zajištěna trvalým chodem oběhového čerpadla ve vnitřní jednotce, které do venkovní jednotky přivádí teplo z otopné soustavy a brání tak zamrznutí kondenzátu. Pro případ dlouhodobého výpadku elektřiny bude propojovací potrubí vyspádováno směrem do technické místnosti, kde bude opatřeno vypouštěcími kohouty, které umožní kondenzátor a propojovací potrubí v nouzi vypustit.

Bod bivalence tepelného čerpadla nastává při teplotě $-5,4^{\circ}\text{C}$, kdy topný výkon tepelného čerpadla činí 6,5 kW.

Zadání:	
Tepelná ztráta při výpočtové venkovní teplotě	7,6 kW
Výpočtová venkovní teplota	-15°C
Zvolená požadovaná vnitřní teplota	20°C
Navýšení tepelné ztráty o výkon pro teplou vodu	1 kW
Výsledek:	
Vypočtený bod bivalence (BB)	$-5,4^{\circ}\text{C}$
Tepelná ztráta, resp. topný výkon TČ na BB	6,5 kW



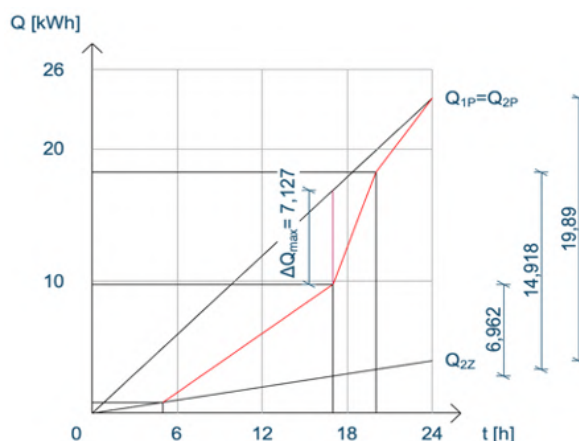
Obrázek 4: Bod bivalence TČ vzduch/voda

Vnitřní jednotka IVT AirModul E9 je umístěna v technické místnosti (1.09). Obsahuje vestavěný nerezový zásobník teplé vody s topnou spirálou o objemu 190 l. Dále obsahuje vestavěný, kaskádně spínaný elektrokotel o výkonu 3-6-9 kW. Ve vnitřní jednotce je rovněž umístěna expanzní nádoba o objemu 11 l pro celou otopnou soustavu. V AirModulu je vestavěno oběhové čerpadlo Grundfos UPM2 25-75 PWM, které zajišťuje pouze oběh topné vody mezi venkovní a vnitřní jednotkou. Součástí dodávky TČ je i bezpečnostní sestava s pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 2,5 bar a regulace Rego 2000 pro ekvitermní regulaci celé otopné soustavy.

Potřeba a příprava teplé vody

Celková denní potřeba vody pro 4 uživatele domu byla určena podle normy ČSN 03 0620 [21] a činí 380 l/den. Současně byl stanoven potřebný minimální objem zásobníku TV 136 l a potřebný tepelný výkon pro ohřev TV 1 kW. Vnitřní jednotka obsahuje zásobník o objemu 190 l. Součástí výpočtu bylo vypracování křivky odběru teplé vody. Pro více podrobností viz příloha č.5.

Aby nedocházelo k ochlazení zásobníku teplé vody v úvodní fázi jeho ohřevu, využívá se hydraulický zkrat, který je součástí bezpečnostní sestavy. Při tomto využití hydraulického zkratu se při vypnutých oběhových čerpadlech otopné soustavy přepouští topná voda přes zkrat a nahřívá se tak na vyšší teplotu, aby nedocházelo k výše zmíněnému ochlazení zásobníku v úvodní fázi ohřevu. V této předeřhřivací fázi je třicestný ventil uvnitř vnitřní jednotky přepnutý do režimu vytápění. Po ukončení předeřhřevu topné vody se ventil přepne směrem do zásobníku TV a spustí se klasický ohřev zásobníku. Předeřhřivací fáze může trvat maximálně 10 minut. [22]



Obrázek 5: Křivka odběru teplé vody

Zabezpečovací zařízení

Součástí vnitřní jednotky AirModul je bezpečnostní sestava a expanzní nádoba. Expanzní nádoba o objemu 11 l splňuje požadovaný objem 3,6 l stanovený výpočtem v příloze č. 9.

Bezpečnostní sestava je vybavena pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 2,5 baru (viz příloha č. 8) a hydraulickým zkratem, který umožňuje udržet požadovaný průtok topné vody přes kondenzátor TČ nezávisle na průtoku v topném systému. Hydraulický zkrat musí být instalován vždy, když není instalován akumulátor tepla. [22]

Variantní zdroj tepla – TČ země/voda

Jako variantní zdroj tepla pro realizaci bylo navrženo tepelné čerpadlo země/voda IVT PremiumLine EG C6 o topném výkonu 5,8 kW. Potřebný tepelný výkon pro pokrytí tepelných ztrát objektu činí 7,643 kW. Tepelné čerpadlo je tedy navrženo na 76 % tepelných ztrát objektu. Tepelná čerpadla vzduch/voda je doporučeno volit v rozmezí 55 až 80 % tepelných ztrát.

Realizace tohoto čerpadla vyžaduje jeden 100 m hluboký nebo dva 50 m hluboké vrtu. Návrh zemního kolektoru byl brán také v úvahu, ale jeho potřebná plocha 302 m² by omezila využitelnost pozemku například v případě stavby bazénu.

Jednotka tepelného čerpadla obsahuje kompresorový okruh s bezfreonovým chladičem R 410 A, nerezový zásobník teplé vody o objemu 185 l s topnou spirálou, elektrický kotel s kaskádním spínáním 3-6-9 kW, regulaci Rego 2000 pro ekvitermní regulaci celé otopné soustavy, oběhová čerpadla Wilo pro řízení primárního a sekundárního okruhu, plnicí sestava a nakonec bezpečnostní sestava skládající se z pojistného ventilu (2,5 bar) a hydraulického zkratu. Oběhové čerpadlo i expanzní nádobu pro otopnou soustavu je nutno navrhnout zvlášť. V rámci dodávky tepelného čerpadla je pojistný ventil (4 bar) a expanzní nádoba primárního okruhu.

Potrubí primárního okruhu je navrženo následující. Od vrtu po rozdělovač bude použito potrubí Gerotop PE-GT-RC-FAST průměru 32 x 3,0 mm. Mezi rozdělovačem a tepelným čerpadlem bude potrubí Gerotop RC Protect s průměrem závisejícím na počtu realizovaných vrtů. Potrubí primárního okruhu v zemi je nutno zaizolovat minimálně 9 mm izolace Armaflex a uložit do chráničky. Rozdělovač bude umístěn v technické místnosti. Prostupy potrubí primárního okruhu obvodovou stěnou je nutno izolovat izolací Armaflex tloušťky minimálně 13 mm, uložit do chráničky a zakrýt krytem.

Primární okruh bude napuštěn nemrznoucí směsí namíchanou z lihu a vody v poměru 1:2 (např. výrobcem doporučovaný Gero Frost). Objem směsi ve 100 m potrubí 32 x 3,0 mm tak bude přibližně 18 l.

Oběhové čerpadlo

Součástí dodávky tepelného čerpadla je oběhové čerpadlo primárního okruhu mezi vnější a vnitřní jednotkou (u TČ země/voda jsou v jednotce oběhová čerpadla dvě). Pro otopnou soustavu bylo nutné navrhnout samostatná čerpadla. Byla zvolena čerpadla Grundfos Alpha2 24-40 180, která budou umístěna u rozdělovače každého okruhu. U rozdělovače v 1.NP bude čerpadlo nastaveno na dopravní výšku $H = 14,241$ kPa a průtok $Q = 17,7$ l/min, u rozdělovače v 2.NP bude čerpadlo nastaveno na dopravní výšku $H = 13,744$ kPa a průtok $Q = 9,3$ l/min. Čerpadla se budou regulovat automaticky pomocí funkce Autoadapt pomocí křivek proporčního tlaku (nastavení PP2). Podrobnosti viz příloha č.7.

Regulace

Součástí dodávky tepelného čerpadla je regulace Rego 2000, která se nachází na vnitřní jednotce TČ. Ta zajišťuje ekvitermní regulaci na topném okruhu v 2.NP. Tato regulace zároveň řídí výkon kaskádového elektrokotle. Na regulaci Rego 2000 je napojena rozšiřující karta MM100 pro ekvitermně směřovaný okruh v 1.NP. Regulace je řízena podle vnější teploty pomocí venkovního čidla umístěného na severní straně domu a podle vnitřní teploty podle vnitřních čidel pokojové teploty RC 100 H. Čidla vnitřní pokojové teploty jsou umístěna na chodbách 1.07 a 2.02. Na regulaci Rego 2000 je napojeno čidlo u kondenzátoru ve vnější jednotce u výstupu topné vody z jednotky a teplotní čidlo na fasádě. Dále oběhové čerpadlo, teplotní čidlo na přívodním potrubí do rozdělovače a vnitřní teplotní čidlo v 2.NP. Na rozšiřující kartu MM100 jsou napojeny komponenty u rozdělovače v 1.NP. Tedy oběhové čerpadlo, teplotní čidlo přívodního potrubí do rozdělovače, trojcestný směšovací ventil rozdělovače a vnitřní teplotní čidlo v 1.NP. Schéma zapojení viz výkres D.1.4.2.

Rozdělovače

V otopné soustavě jsou používány dva devíticestné sestavy rozdělovače/sběrače včetně skříně Ivar.CS 553 DRS. Rozdělovač 1.NP je umístěn ve skřínce v chodbě (1.07). Rozdělovač v 2.NP je umístěn v koupelně (2.05) ve skřínce v sádkartonové předstěně. Tyto rozdělovače jsou určeny jak pro rozvody teplovodního podlahového vytápění, tak pro rozvody k otopným tělesům. Nominální rozměry rozdělovače jsou DN 25 nebo DN 32. Rozdělovač je osazen integrovanými, uzavíracími šroubeními pro aretaci nastaveného průtoku, od vzdušňovacím a napouštěcím ventilem. Sběrač je osazen integrovanými uzavíracími ventily s ručními hlavicemi s možností instalace elektrotermických hlavic, od vzdušňovacím a vypouštěcím ventilem. Součástí sestavy jsou dále upevňovací konzoly, kulové uzávěry se šroubením pro připojení na otopnou soustavu a instalační skříně umožňující nástěnnou nebo podomítkovou instalaci. Pro podrobnosti viz příloha č. 13 a výkres D.1.4.2.

Otopná soustava

V novostavbě je navržena dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem. Vytápění je navrženo pomocí podlahového vytápění v 1.NP (s výjimkou technické místnosti 1.09 a garáže 1.10), otopných těles Korado Radik VK v 2.NP a elektrického otopného žebříku v koupelně 1.08. Otopná soustava je navržena v jednotném tepelném spádu 40/35°C. Přívodní i vratné od zdroje k rozdělovačům bude zhotoveno z mědi. Měděné potrubí bude zaizolované (viz příloha č. 14). Měděné potrubí bude vedeno od zdroje tepla po rozdělovač v 1.NP a stoupací potrubí

č.1 vedeno ve vrstvě tepelné izolace podlahy, aby nedošlo ke křížení s přívodním a vratným potrubím podlahového vytápění. Měděným potrubím bude napojena také větev s otopnými tělesy v garáži a technické místnosti. Systém bude napouštěn přes demineralizační filtr Ivar.FP Demi pro plnění topných systémů. Podrobný návrh a výpočet vytápění objektu viz příloha č. 10.

Podlahové vytápění

Podlahové vytápění je zhotoveno v 1.NP pomocí systémové desky Ivar CombiTop 30 NDN tloušťky 30 mm a vícevrstvého potrubí Alpex Turatec (kombinace vrstev PE a hliníku) 16 x 2,00 mm. Systémová deska umožňuje vedení potrubí v rozestupech 50, 100, 200, 250 a 300 mm. Dilatace od okolních stěn bude vymezena okrajovou dilatační páskou. Potrubí otopných hadů bude uloženo v systémové desce a připojeno k rozdělovači/sběrači v 1.NP. V místech dveří bude potrubí opatřeno ochrannou trubkou Ivar HK 1620. Podlahové vytápění je rozděleno do 9 okruhů. Po kontrole pokládky bude potrubí zalito betonovou mazaninou tloušťky 50 mm. Podrobnější informace viz příloha č. 10 a výkres D.1.4.1.

Otopná tělesa

V projektu jsou navržena desková otopná tělesa Korado Radik VK s pravým spodním připojením. Výška otopných těles je jednotná 600 mm. V celém domě bude použit typ VK21 s výjimkou technické místnosti (1.09), kde bude typ VK11 a koupelny (2.04), kde bude typ VK22. Otopná tělesa jsou vybavena přímým regulačním a uzavíratelným šroubením Ivar VekoluxIvar 345 umožňující připojení měděného nebo Turatec potrubí k OT pomocí adaptéru Ivar.AVK 01. Navržená termostatická ventilová vložka otopných těles je Heimer VHV8S s 8 stupni nastavení. Tělesa budou opatřena termostatickou hlavicí Danfoss RAX-K a odvzdušňovacím ventilem. V 2.NP budou tělesa napojena na rozdělovač pomocí potrubí Alpex Turatec. V 1.NP budou tělesa připojena měděným potrubím na hlavní větev. Na stěny jsou tělesa kotvena pomocí konzol Korado dle požadavků výrobce. V koupelně 1.08 bude instalován otopný žebřík Koralux Linear Comfort ER 900.600 o výkonu 300 W s elektrickým topným tělesem s elektronickým regulátorem prostorové teploty vzduchu. Elektrické topné těleso bude připojeno na pevný rozvod elektřiny přívodním kabelem do instalační krabice. Žebřík bude upevněn pomocí upevňovací sady 20/40 Comfort ve výšce 900 mm nad podlahou.

Tabulka 2: Tabulka otopných těles

Místnost	Otopné těleso	Výkon [W]	Výška/šířka [mm]
1.08 Koupelna	KLTER 900.600	300	900/600
1.09 Technická místnost	RADIK 11 VK	218	600/600
1.10 Garáž	RADIK 21 VK	625	600/1400
1.10 Garáž	RADIK 21 VK	625	600/1400
2.01 Ložnice	RADIK 21 VK	321	600/1000
2.01 Ložnice	RADIK 21 VK	321	600/1000
2.02 Chodba	RADIK 21 VK	578	600/1800
2.03 Ložnice	RADIK 21 VK	353	600/1100
2.03 Ložnice	RADIK 21 VK	321	600/1000
2.04 Ložnice	RADIK 21 VK	385	600/1200
2.05 Koupelna	RADIK 22 VK	207	600/700
2.05 Koupelna	RADIK 22 VK	266	600/900
2.06 Šatna	RADIK 21 VK	160	600/500
2.07 WC	RADIK 21 VK	129	600/400

Izolace potrubí

Izolace všech přívodních a vratných potrubí je provedena tepelnou izolací Rockwool 800 z kamenné vlny. Tloušťky potrubí viz výkresová dokumentace a příloha č. 14.

Uvedení do provozu

Před uvedením do provozu musí být otopná soustava vyzkoušena dvěma druhy zkoušek podle normy ČSN 06 0310 [23].

Nejdříve se provede zkouška těsnosti. Tato zkouška se provede před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Otopná soustava se bude zkoušet vodou za přetlaku 2,5 baru. Soustava se naplní vodou, odvzdušní a všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd. se prohlédnou, přičemž se nesmí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin. Zkouška bude prohlášena za úspěšnou, neobjeví-li se při prohlídce žádné netěsnosti a neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Po úspěšné zkoušce těsnosti se provede dilatační zkouška. Zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Teplonosná látka se zahřeje na nejvyšší pracovní teplotu a poté se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se zkouška znovu opakuje. Projeví-li se netěsnosti, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po opravě

opakovat. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provede za účasti zástupce investora.

Následně se provede topná zkouška za účelem kontroly funkčnosti armatur, rovnoměrného ohřívání otopných těles, dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků atd.), funkčnosti regulačních a bezpečnostních zařízení a zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla. Zkoušku je možno provádět pouze v otopném období, pokud bude probíhat předávka mimo otopné období, provede se v otopném období dle dohody mezi investorem a dodavatelem. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, bude-li to potřeba. Topná zkouška se provede za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení se výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu. Zkouška se u soustav s nuceným oběhem pokládá za úspěšnou při rovnoměrném prohřívání všech těles.

E. Závěr

Bakalářská práce se zabývala návrhem projektové dokumentace pro stavbu rodinného domu včetně návrhu vytápění pomocí tepelného čerpadla jako zdroje tepla. V závěru bych se chtěl věnovat ekonomickému vyhodnocení zdrojů tepla a popisu svého názoru na ně.

V následující tabulce lze vidět pořizovací a provozní náklady jednotlivých zdrojů tepla a následné porovnání úspory a návratnosti s plynovým kondenzačním kotlem.

Tabulka 3: Náklady na zdroj tepla

Ekonomické porovnání zdrojů tepla		TČ VZDUCH/VODA	TČ ZEMĚ/VODA VRT	TČ ZEMĚ/VODA KOLEKTOR	KONDEZAČNÍ KOTEL
Pořízení	Zdroj tepla	210 500 Kč	193 000 Kč	193 000 Kč	54 990 Kč
	Vrt, kolektor, přípojka plynu	–	150 000 Kč	70 000 Kč	37 500 Kč
	Komín	–	–	–	30 000 Kč
	Montáž	30 000 Kč	20 000 Kč	20 000 Kč	15 000 Kč
	Pořízení CELKEM	240 500 Kč	363 000 Kč	283 000 Kč	137 490 Kč
Provoz	Revize	4 500 Kč	4 500 Kč	4 500 Kč	2 500 Kč
	Náklady na vytápění	13 024 Kč	10 547 Kč	10 547 Kč	21 907 Kč
	Náklady na ohřev vody	6 472 Kč	5 241 Kč	5 241 Kč	10 886 Kč
	Paušál elektřina	4 824 Kč	4 104 Kč	4 104 Kč	3 024 Kč
	Paušál plyn	–	–	–	3 204 Kč
	Náklady CELKEM	28 820,37 Kč	24 392,24 Kč	24 392,24 Kč	41 521,60 Kč
Úspora oproti kondenzačnímu kotli		31%	41%	41%	–
Návratnost [let]		8	13	8	–

Z tabulky lze vyčíst, že plynový kotel má nejnižší pořizovací náklady. Vyžaduje ovšem realizaci komínu a plynové přípojky do objektu (to nemusí být možné na všech pozemcích). Zároveň má vyšší roční náklady na provoz než oba typy tepelných čerpadel. Životnost kondenzačního kotle je poměrně dlouhá a náklady na pozáruční servis budou z uvedených zdrojů tepla nejnižší. Z tepelných čerpadel, co se pořizovací ceny a návratnosti týče, vychází nejlépe varianta vzduch/voda. Provozní náklady jsou ovšem vyšší oproti variantě země/voda z důvodu nižší účinnosti v zimních měsících, kdy musí častěji dopomáhat elektrokotel. To je způsobeno závislostí na teplotě venkovního vzduchu a nutností odtávání. Další velkou nevýhodou TČ vzduch/voda je hluk a výrazně kratší životnost oproti TČ země/voda. Tepelné čerpadlo země/voda má ze všech variant nejlepší roční provozní náklady, jelikož na rozdíl od TČ vzduch/voda pracuje za stálých teplot, nemusí odtávat a díky tomu má lepší topný faktor. Zároveň není zdrojem hluku a životnost jednotky je podstatně delší než u varianty vzduch/voda. Pořizovací náklady závisí na tom, zda se zvolí použití zemního vrtu nebo

zemního kolektoru. Výhodou kolektoru je nižší cena realizace a tím pádem rychlejší návratnost oproti vrtu. Výhodou vrtu je jeho prostorová nenáročnost.

Osobně bych jako zdroj tepla do navrhované novostavby zvolil tepelné čerpadlo země/voda s použitím zemního vrtu. Investice do vrtu zhodnotí pozemek, a především nebude mít za následek žádná omezení pro budoucí využití pozemku. Například u stavby bazénu by mohl zemní kolektor omezovat možnosti jeho umístění. Životnost vrtu (tak i kolektoru) je prakticky neomezená, jsou bezporuchové a nemají žádné náklady na údržbu. Životnost jednotky tohoto tepelného čerpadla je 20-30 let s kvalitní a pečlivou údržbou. Pro srovnání životnost jednotky TČ vzduch/voda je přibližně 15 let. Z důvodu nízkého objemu chladiva nejsou pro tato TČ povinné roční revize. Osobně bych však jejich pravidelné provádění doporučil z důvodu prodloužení životnosti tepelných čerpadel. Počáteční vyšší investice do TČ oproti kondenzačnímu kotli se navrátí přibližně v polovině jeho životnosti.

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucí bakalářské práce Ing. Petře Tymové, Ph.D. za její pomoc, rady a čas při zhotovení TZB části této práce. Také bych chtěl poděkovat Ing. Marcele Halířové, Ph.D. za pomoc a konzultace při zpracování stavební části této práce.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Štítek obálky budovy	30
Obrázek 2: Teplotní pole posuzovaného detailu	31
Obrázek 3: Schéma ukotvení TČ a odvodu kondenzátu.....	32
Obrázek 4: Bod bivalence TČ vzduch/voda	34
Obrázek 5: Křivka odběru teplé vody.....	35

Seznam tabulek

Tabulka 1: Souhrn tepelných ztrát místností	29
Tabulka 2: Tabulka otopných těles.....	39
Tabulka 3: Náklady na zdroj tepla.....	41

Zdroje

- [1] *Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. In: . Praha: Parlament České republiky, ročník 2006, 183/2006 Sb.
- [2] *Zákon, kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony*. In: . Praha: Parlament České republiky, ročník 2017, 225/2017 Sb.
- [3] *Vyhláška o dokumentaci staveb*. In: . Praha: Parlament České republiky, ročník 2006, 499/2006 Sb.
- [4] *Zákon o odpadech*. In: . Praha: Parlament České republiky, 2020, ročník 2020, 541/2020 Sb. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>
- [5] Vodovodní přípojky - SMVAK. *Domů - SMVAK* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <http://www.smvak.cz/vodovodni-pripojky>
- [6] Odpady - Oficiální stránka obce Velká Polom. *Velká Polom* [online]. 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.velkapolom.cz/urad/pro-obcany/odpady/>
- [7] Cenové ukazatele 2021. *České stavební standardy* [online]. RTS a.s. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2021.html
- [8] *ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov*. 1.8.2019. Praha: Česká agentura pro standartizaci, 2019.
- [9] *ČSN 73 4301 Obytné budovy*. 1.6.2004. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004.
- [10] Technický list IVT AIR X vzduch/voda - PROTC. *PROTC - Technická databáze pro projektanty* [online]. GT Energy s.r.o., 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.projektuj-tepelna-cerpadla.cz/cz/ivt-air-x-vzduch-voda>
- [11] *Nářízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*. In: . Praha: Parlament České republiky, 2011, ročník 2011, 272/2011 Sb. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>

- [12] ČSN 73 0540-2 *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*. 2011. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [13] ČSN EN ISO 13788 *Tepelně-vlhkostní chování stavebních konstrukcí a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody*. 2019. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [14] Podklad pro navrhování. *Cihly Porotherm, střešní tašky Tondach* [online]. Wienerberger, 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/instructions-guidelines/CZ_Podklad_pro_navrhovani.pdf
- [15] ČSN 73 4130 *Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky*. 2010. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [16] Venkovní výpočtové teploty a otopná období dle lokalit. *Vytápění-TZB-info* [online]. Topinfo s.r.o., 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://vytapieni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/25-venkovni-vypoctove-teploty-a-otopna-obdobi-dle-lokalit>
- [17] DEKSOFT Tepelná technika 1D. *DEKSOFT* [online]. 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/codek/?teptech1d>
- [18] DEKSOFT TZB. *DEKSOFT* [online]. 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/codek/?tzb>
- [19] ČSN EN 12831-1 *Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3*. 2018. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.
- [20] DEKSOFT Energetika. *DEKSOFT* [online]. 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/codek/?tzb>
- [21] ČSN EN ISO 52016-1 *Energetická náročnost budov - Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony - Část 1: Výpočtové postupy*. 2019. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [22] *Vyhláška o energetické náročnosti budov*. In: . Praha: Parlament České republiky, 2020, ročník 2020, 264/2020 Sb. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264>
- [23] DEKSOFT Tepelná technika 2D. *DEKSOFT* [online]. 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/codek/?teptech2d>
- [24] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách: Příprava teplé vody - Navrhování a projektování*. 2006. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [25] Projekční podklady IVT. *Tepelná čerpadla IVT* [online]. 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/ivt-air-x>
- [26] ČSN 06 0310 *Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž*. 2014. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

Použitý software

- Deksoft Teplo 1D, Teplo 2D, TZB a Energetika
- Archicad 24
- Techcon X

Seznam výkresů

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko výkresu
C.2.1	Koordinační situace	1:250
D.1.2.1	Půdorys základů	1:50
D.1.2.2	Půdorys 1. NP	1:50
D.1.2.3	Půdorys 2. NP	1:50
D.1.2.4	Strop nad 1. NP	1:50
D.1.2.5	Pohled na střechu	1:50
D.1.2.6	Řez A-A'	1:50
D.1.2.7	Pohledy	1:100
D.1.4.1	Vytápění – půdorys 1. NP	1:50
D.1.4.2	Vytápění – půdorys 2. NP	1:50
D.1.4.3	Rozvinutý řez	1:50
D.1.4.4	Schéma zapojení TČ vzduch/voda	—
D.1.4.5	Schéma zapojení TČ země/voda	—

Seznam příloh

Číslo přílohy	Název přílohy
Příloha č. 1	Výpočet a schéma schodiště
Příloha č. 2	Tepelně technické posouzení konstrukcí
Příloha č. 3	Tepelné ztráty
Příloha č. 4	Štítek obálky budovy
Příloha č. 5	Potřeba TV, objem zásobníku TV
Příloha č. 6	Energetická bilance potřeby tepla
Příloha č. 7	Oběhové čerpadlo
Příloha č. 8	Pojistný ventil
Příloha č. 9	Posouzení expanzní nádoby
Příloha č. 10	Návrh vytápění
Příloha č. 11	Tepelně technické posouzení detailu
Příloha č. 12	Technický list tepelného čerpadla
Příloha č. 13	Rozdělovač
Příloha č. 14	Izolace potrubí
Příloha č. 15	Komín

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č.1: Výpočet a schéma schodiště

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

Výpočet schodiště

Konstrukční výška: $K.V. = 3175 \text{ mm}$

Počet stupňů: $N = 18$

Délka kroku: $Lk = 630 \text{ mm}$

Výška stupně: $V = \frac{K.V.}{N} = \frac{3175}{18} = 176,4 \text{ mm}$

Šířka stupně: $\check{S} = Lk - 2 \cdot V = 630 - 2 \cdot 176,4 = 277,2 \text{ mm}$, zvoleno **290 mm**

Sklon schodiště: $\alpha = \arctg\left(\frac{V}{\check{S}}\right) = \arctg\left(\frac{176,4}{290}\right) = 31,3^\circ = 31^\circ 2'$

Délka ramene: $L = \check{S} \cdot (N - 1) = 290 \cdot (18 - 1) = 4930 \text{ mm}$

Podchodná výška: $H_p = 1500 + \left(\frac{750}{\cos \alpha}\right) = 2377,75 \text{ mm}$

$\min. 2100 \text{ mm} \leq 2377,75 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$

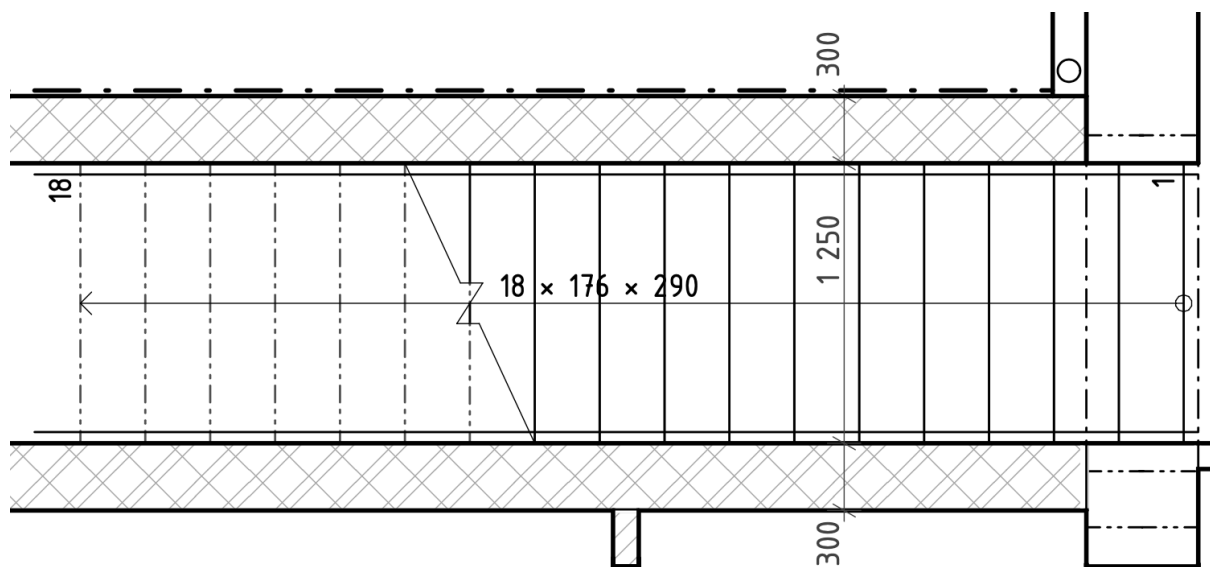
Průchodná výška: $H_{pr} = 750 + (1500 \cdot \cos \alpha) = 2031,69 \text{ mm}$

$\min. 1900 \text{ mm} \leq 2031,69 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$

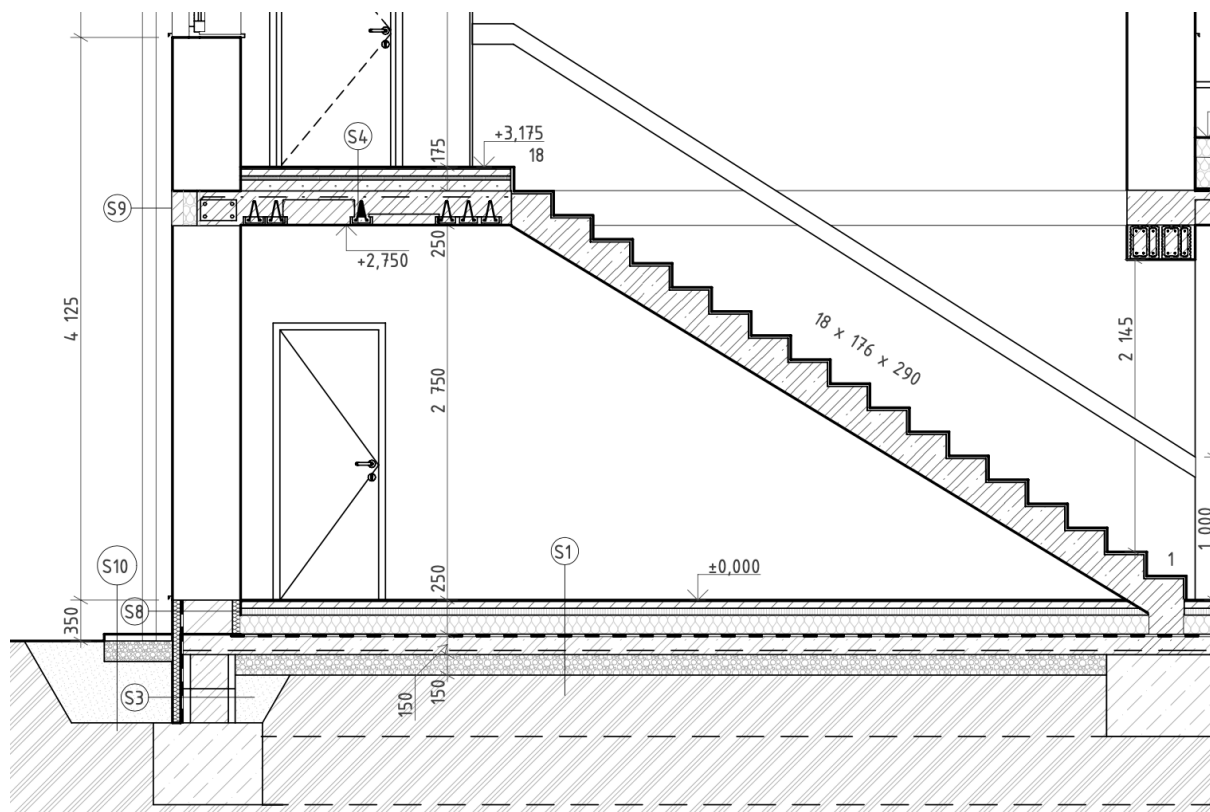
Navrhuji jednoramenné schodiště 18 x 176,4 x 290 mm

Návrh byl proveden podle ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy

Schéma schodiště



Obrázek 1: Půdorys schodiště v 1.NP



Obrázek 2: Řez schodiště

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 2: Tepelně technické posouzení konstrukcí

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Rodinný dům
Ulice:	Slunečná 545
PSČ:	747 64
Město:	Velká Polom

Stručný popis budovy

Novostavba rodinného domu o 2 podlažích v obci Velká Polom.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Pro provedení posudku byly využity projekční podklady a technické listy všech použitých výrobků.

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Petr Ivánek
Ulice:	Záhumení 411
PSČ:	747 66
Město zpracovatele:	Dolní Lhota

Datum zpracování: 10.02.2021

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.8
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

PDL(z)-1: Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění)									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Laminátová podlahová krytina	0,0100	0,125	-	2 510	840	157,0		
2	Kročejová izolace - pásy z pěněného polyethylenu	0,0050	0,046	-	1 020	25	2 247,0		
3	Separáčn í vrstva - PE fólie Deksepar	0,0002	0,350	-	1 470	925	14 400,0		
4	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
5	Systémové desky pro podlahové vytápění Dekperimeter PV-NR 75	0,0300	0,034	-	1 450	100	100,0		
6	Tepelně izolační vrstva - EPS desky Dekperimeter SD 150	0,1600	0,035	-	1 450	52	52,0		
7	Hydroizolace - SBS pás Glastek 40 special mineral	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
8	Asfaltová penetrace Dekprimer	0,0000	-	-	1 470	1 000	-		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ _{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ _e	13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ _{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ _{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,851	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,171	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,45	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,30	W/(m ² .K)	
Hodnoce ní:	Konstrukce PDL(z)-1: Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,958	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,902	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,4	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	18,5	°C	
Hodnoce ní:	Konstrukce PDL(z)-1: Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	501,4	W.s ^{0,5} /(m ² .K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	4,09	°C	
Kategorie podlahy	II. Teplé			
<i>Poznámka: Stanoveno pro podlahu s podlahovým vytápěním.</i>				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

PDL(z)-2: Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, zádveří)								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zemínou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Keramická dlažba do interiéru	0,0100	0,101	-	840	2 000	200,0	
2	Lepící vrstva SikaCream	0,0050	0,116	-	840	2 000	19,0	
3	Hydroizolační, ochranná vrstva Sikalastic 220W	0,0020	0,350	-	1 470	925	100 000,0	
4	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
5	Systémové desky pro podlahové vytápění Dekperimeter PV-NR 75	0,0300	0,034	-	1 450	100	100,0	
6	Tepelně izolační vrstva - EPS desky Dekperimeter SD 150	0,1600	0,035	-	1 450	52	52,0	
7	Hydroizolace - SBS pás Glastek 40 special mineral	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0	
8	Asfaltová penetrace Dekprimer	0,0000	-	-	1 470	1 000	-	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	13,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ _{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy					φ _{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,810	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,172	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,65	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,45	W/(m ² .K)	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-2: Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, zádveří) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,958	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,858	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,6	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	13,6	°C	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-2: Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, zádveří) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	426,7	W.s ^{0,5} /(m ² .K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	4,99	°C	
Kategorie podlahy	II. Teplé			
<i>Poznámka: Stanoveno pro podlahu s podlahovým vytápěním.</i>				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

PDL(z)-3: Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, koupelna)

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Podlaha (tepelný tok dolů)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	ANO (podlaha na terénu)
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Keramická dlažba do interiéru	0,0100	0,101	-	840	2 000	200,0
2	Lepící vrstva SikaCream	0,0050	0,116	-	840	2 000	19,0
3	Hydroizolační, ochranná vrstva Sikalastic 220W	0,0020	0,350	-	1 470	925	100 000,0
4	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0
5	Systémové desky pro podlahové vytápění Dekperimeter PV-NR 75	0,0300	0,034	-	1 450	100	100,0
6	Tepelně izolační vrstva - EPS desky Dekperimeter SD 150	0,1600	0,035	-	1 450	52	52,0
7	Hydroizolace - SBS pás Glastek 40 special mineral	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0
8	Asfaltová penetrace Dekprimer	0,0000	-	-	1 470	1 000	-

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,17	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,00	0,00	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:



Návrhová vnitřní teplota	θ_i	24,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	24,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	φ_i	60	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	13,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.
Návrhová teplota zeminy v zimním období	θ_{gr}	5	°C
Návrhová relativní vlhkost zeminy	φ_{gr}	100	%

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,761	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,174	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,36	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,24	W/(m ² .K)	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-3: Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, koupelna) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,957	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,100}$	0,839	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	23,2	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,100}$	20,9	°C	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-3: Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, koupelna) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	443,4	W.s ^{0,5} /(m ² .K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	2,65	°C	
Kategorie podlahy	I. Velmi teplé			
<i>Poznámka: Stanoveno pro podlahu s podlahovým vytápěním.</i>				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

PDL(z)-4: Podlaha na terénu (dlažba, radiátory, technická místnost)								
Vnitřní konstrukce:					NE			
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Keramická dlažba do interiéru	0,0100	0,101	-	840	2 000	200,0	
2	Lepící vrstva SikaCream	0,0050	0,116	-	840	2 000	19,0	
3	Hydroizolační, ochranná vrstva Sikalastic 220W	0,0020	0,350	-	1 470	925	100 000,0	
4	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0600	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
5	Tepelně izolační vrstva - EPS desky Dekperimeter SD 150	0,1800	0,035	-	1 450	52	52,0	
6	Hydroizolace - SBS pás Glastek 40 special mineral	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0	
7	Asfaltová penetrace Dekprimer	0,0000	-	-	1 470	1 000	-	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	15,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	15,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ _{gr}	5	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy					φ _{gr}	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	5,507	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,182	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,65	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,45	W/(m ² .K)	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na terénu (dlažba, radiátory, technická místnost) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,955	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,136	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,6	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C	
Hodnota:	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na terénu (dlažba, radiátory, technická místnost) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	426,7	W.s ^{0,5} /(m ² .K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	5,06	°C	
Kategorie podlahy	II. Teplé			
Poznámka:				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

PDL(z)-5: Podlaha na terénu (epoxidový nátěr, radiátory, garáž)							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Epoxidový nátěr - Sikafloor Garage	0,0005	-	-	-	-	-
2	Roznášecí vyrovnávací vrstva - betonová mazanina + kari síť	0,0800	1,300	-	1 020	2 200	20,0
3	Separáčnická vrstva - PE fólie Deksepar	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0
4	Tepelněizolační vrstva Fibrax XPS 300 L	0,1200	0,040	-	2 060	30	150,0
5	Betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0
6	Hydroizolace - SBS pás Glastek 40 special mineral	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0
7	Asfaltová penetrace Dekprimer	0,0000	-	-	1 470	1 000	-
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.							
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,17 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,00	0,00 m².K/W
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	15,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	15,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:					Δφ _i	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	217	m.n.m.
Návrhová teplota zeminy v zimním období					θ _{gr}	5	°C
Návrhová relativní vlhkost zeminy					φ _{gr}	100	%

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	$W/(m^2.K)$	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	3,290	$m^2.K/W$	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,304	$W/(m^2.K)$	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,65	$W/(m^2.K)$	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,45	$W/(m^2.K)$	
Hodnoce ní:	Konstrukce PDL(z)-5: Podlaha na terénu (epoxidový nátěr, radiátory, garáž) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,926	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,136	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,3	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C	
Hodnoce ní:	Konstrukce PDL(z)-5: Podlaha na terénu (epoxidový nátěr, radiátory, garáž) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	1 708,0	$W.s^{0,5}/(m^2.K)$	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	11,20	°C	
Kategorie podlahy	IV. Studené			
Poznámka:				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STN-6: Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	NE
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0
2	Porotherm 50 T Profi Dryfix	0,5000	0,066	-	1 000	670	5,0
3	BAUMIT přednástrík 2mm	0,0020	0,000	-	-	-	-
4	BAUMIT Termo omítka	0,0300	0,121	-	900	470	8,0
5	Baumit Multiwhite stěrková vrstva	0,0030	0,880	-	900	1 500	18,0
6	BAUMIT UniPrimer základní nátěr	-	-	-	-	1 650	150,0
7	BAUMIT Nanopor finální omítka	0,0020	0,770	-	900	1 800	40,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	20,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	ϕ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.

Okrajové podmínky (průměrné měsíční):

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	0,0
$\phi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									ΔU	0,020	$W/(m^2.K)$		
Odpor při prostupu tepla:									R_T	6,917	$m^2.K/W$		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,145	$W/(m^2.K)$		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									U_N	0,30	$W/(m^2.K)$		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									U_{rec}	0,25	$W/(m^2.K)$		
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-6: Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f_{Rsi}	0,964	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-		
Povrchová teplota konstrukce:									θ_{si}	18,8	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C		
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-6: Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STN-7: Obvodové zdívo (obytné místnosti, radiátory)

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Stěna (vodorovný tepelný tok)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	NE
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0
2	Porotherm 50 T Profi Dryfix	0,5000	0,066	-	1 000	670	5,0
3	BAUMIT přednástrík 2mm	0,0020	0,000	-	-	-	-
4	BAUMIT Termo omítka	0,0300	0,121	-	900	470	8,0
5	Baumit Multiwhite stěrková vrstva	0,0030	0,880	-	900	1 500	18,0
6	BAUMIT UniPrimer základní nátěr	-	-	-	-	1 650	150,0
7	BAUMIT Nanopor finální omítka	0,0020	0,770	-	900	1 800	40,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	20,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	ϕ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.

Okrajové podmínky (průměrné měsíční):

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	0,0
$\phi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									ΔU	0,020	$W/(m^2.K)$		
Odpor při prostupu tepla:									R_T	6,921	$m^2.K/W$		
Součinitel prostupu tepla:									U	0,144	$W/(m^2.K)$		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									U_N	0,30	$W/(m^2.K)$		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									U_{rec}	0,25	$W/(m^2.K)$		
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-7: Obvodové zdívo (obytné místnosti, radiátory) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									f_{Rsi}	0,964	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-		
Povrchová teplota konstrukce:									θ_{si}	18,8	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C		
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-7: Obvodové zdívo (obytné místnosti, radiátory) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													




STN-8: Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, podlahové vytápění)													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy		Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost		Faktor dif. odporu		
-	-		d	λ	λ _{ekv}	c		ρ		μ			
-	-		[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]		[kg/m³]		[-]			
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka		0,0100	0,300	-	900		975		10,0			
2	Porotherm 50 T Profi Dryfix		0,5000	0,066	-	1 000		670		5,0			
3	BAUMIT přednástrík 2mm		0,0020	0,000	-	-		-		-			
4	BAUMIT Termo omítka		0,0300	0,121	-	900		470		8,0			
5	Baumit Multiwhite stěrková vrstva		0,0030	0,880	-	900		1 500		18,0			
6	BAUMIT UniPrimer základní nátěr		-	-	-	-		1 650		150,0			
7	BAUMIT Nanopor finální omítka		0,0020	0,770	-	900		1 800		40,0			
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)								R _{si}	0,25	0,13	m².K/W		
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)								R _{se}	0,04	0,04	m².K/W		
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota								θ _i	15,0	°C			
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:								θ _{ai}	15,0	°C			
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:								φ _i	50	%			
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:								Δφ _i	5	%			
Návrhová teplota venkovního vzduchu:								θ _e	-15,0	°C			
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:								φ _e	84	%			
Nadmořská výška budovy (terénu):								h	217	m.n.m.			
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ _{e,m}	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
φ _{e,m}	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
θ _{i,m}	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	62	66	69	78	87	97	100	99	88	78	69	66
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:								ΔU	0,020	$W/(m^2.K)$			
Odpor při prostupu tepla:								R_T	6,921	$m^2.K/W$			
Součinitel prostupu tepla:								U	0,144	$W/(m^2.K)$			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								U_N	0,45	$W/(m^2.K)$			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								U_{rec}	0,36	$W/(m^2.K)$			
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-8: Obvodové zdívo (vedlejší místnosti, podlahové vytápění) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								f_{Rsi}	0,964	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,712	-			
Povrchová teplota konstrukce:								θ_{si}	13,9	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C			
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-8: Obvodové zdívo (vedlejší místnosti, podlahové vytápění) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:								aktivní					
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STN-9: Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, radiátory)													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy		Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost		Faktor dif. odporu		
-	-		d		λ	λ _{ekv}	c		ρ		μ		
-	-		[m]		[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]		[kg/m³]		[-]		
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka		0,0100		0,300	-	900		975		10,0		
2	Porotherm 50 T Profi Dryfix		0,5000		0,066	-	1 000		670		5,0		
3	BAUMIT přednástrík 2mm		0,0020		0,000	-	-		-		-		
4	BAUMIT Termo omítka		0,0300		0,121	-	900		470		8,0		
5	Baumit Multiwhite stěrková vrstva		0,0030		0,880	-	900		1 500		18,0		
6	BAUMIT UniPrimer základní nátěr		-		-	-	-		1 650		150,0		
7	BAUMIT Nanopor finální omítka		0,0020		0,770	-	900		1 800		40,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{si}	0,25	0,13	m².K/W	
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{se}	0,04	0,04	m².K/W	
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota									θ _i	15,0	°C		
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:									θ _{ai}	15,0	°C		
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:									φ _i	50	%		
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:									Δφ _i	5	%		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:									θ _e	-15,0	°C		
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:									φ _e	84	%		
Nadmořská výška budovy (terénu):									h	217	m.n.m.		
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ _{e,m}	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
φ _{e,m}	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
θ _{i,m}	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	62	66	69	78	87	97	100	99	88	78	69	66
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:								ΔU	0,020	$W/(m^2.K)$			
Odpor při prostupu tepla:								R_T	6,921	$m^2.K/W$			
Součinitel prostupu tepla:								U	0,144	$W/(m^2.K)$			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								U_N	0,45	$W/(m^2.K)$			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								U_{rec}	0,36	$W/(m^2.K)$			
Hodnocení:	Konstrukce STN-9: Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, radiátory) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								f_{Rsi}	0,964	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,712	-			
Povrchová teplota konstrukce:								θ_{si}	13,9	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C			
Hodnocení:	Konstrukce STN-9: Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, radiátory) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní				
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STN-10: Obvodové zdivo (koupelny, podlahové vytápění)													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy		Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost		Faktor dif. odporu		
-	-		d		λ λ_{ekv}		c		ρ		μ		
-	-		[m]		[W/(m.K)]		[J]/(kg.K)]		[kg/m³]		[-]		
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka		0,0100		0,300		-		900		10,0		
2	Porotherm 50 T Profi Dryfix		0,5000		0,066		-		1 000		5,0		
3	BAUMIT přednástrík 2mm		0,0020		0,000		-		-		-		
4	BAUMIT Termo omítka		0,0300		0,121		-		900		8,0		
5	Baumit Multiwhite stěrková vrstva		0,0030		0,880		-		900		18,0		
6	BAUMIT UniPrimer základní nátěr		-		-		-		-		150,0		
7	BAUMIT Nanopor finální omítka		0,0020		0,770		-		900		40,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{si}	0,25	0,13	m².K/W	
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{se}	0,04	0,04	m².K/W	
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota									θ _i	24,0	°C		
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:									θ _{ai}	24,0	°C		
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:									φ _i	60	%		
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:									Δφ _i	5	%		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:									θ _e	-15,0	°C		
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:									φ _e	84	%		
Nadmořská výška budovy (terénu):									h	217	m.n.m.		
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ _{e,m}	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
φ _{e,m}	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
θ _{i,m}	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:								ΔU	0,020	$W/(m^2.K)$			
Odpor při prostupu tepla:								R_T	6,921	$m^2.K/W$			
Součinitel prostupu tepla:								U	0,144	$W/(m^2.K)$			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								U_N	0,24	$W/(m^2.K)$			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								U_{rec}	0,20	$W/(m^2.K)$			
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-10: Obvodové zdivo (koupelny, podlahové vytápění) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								f_{Rsi}	0,964	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,844	-			
Povrchová teplota konstrukce:								θ_{si}	22,6	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si,min,80}$	17,9	°C			
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-10: Obvodové zdivo (koupelny, podlahové vytápění) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:								aktivní					
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STN-11: Obvodové zdivo (koupelny, radiátory)													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy		Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost		Faktor dif. odporu		
-	-		d		λ	λ _{ekv}	c		ρ		μ		
-	-		[m]		[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]		[kg/m³]		[-]		
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka		0,0100		0,300	-	900		975		10,0		
2	Porotherm 50 T Profi Dryfix		0,5000		0,066	-	1 000		670		5,0		
3	BAUMIT přednástrík 2mm		0,0020		0,000	-	-		-		-		
4	BAUMIT Termo omítka		0,0300		0,121	-	900		470		8,0		
5	Baumit Multiwhite stěrková vrstva		0,0030		0,880	-	900		1 500		18,0		
6	BAUMIT UniPrimer základní nátěr		-		-	-	-		1 650		150,0		
7	BAUMIT Nanopor finální omítka		0,0020		0,770	-	900		1 800		40,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{si}	0,25	0,13	m².K/W	
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{se}	0,04	0,04	m².K/W	
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota									θ _i	24,0	°C		
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:									θ _{ai}	24,0	°C		
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:									φ _i	60	%		
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:									Δφ _i	5	%		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:									θ _e	-15,0	°C		
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:									φ _e	84	%		
Nadmořská výška budovy (terénu):									h	217	m.n.m.		
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ _{e,m}	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
φ _{e,m}	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
θ _{i,m}	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:								ΔU	0,020	$W/(m^2.K)$			
Odpor při prostupu tepla:								R_T	6,921	$m^2.K/W$			
Součinitel prostupu tepla:								U	0,144	$W/(m^2.K)$			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								U_N	0,24	$W/(m^2.K)$			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								U_{rec}	0,20	$W/(m^2.K)$			
Hodnocení:	Konstrukce STN-11: Obvodové zdivo (koupelny, radiátory) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								f_{Rsi}	0,964	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,844	-			
Povrchová teplota konstrukce:								θ_{si}	22,6	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si,min,80}$	17,9	°C			
Hodnocení:	Konstrukce STN-11: Obvodové zdivo (koupelny, radiátory) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:								aktivní					
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STR-12: Plochá střecha (vedlejší místnosti, podlahové vytápění)												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
2	Strop Porotherm	0,1900	0,830	-	960	800	15,0					
3	Beton hutný	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0					
4	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0					
5	spádové klíny EPS 100	0,1200	0,038	-	1 270	25	50,0					
6	Kingspan Therma TR26 FM	0,1400	0,023	-	1 400	30	60,0					
7	MAPEPLAN T M	0,0015	0,160	-	960	1 000	100 000,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	15,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	15,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
$\phi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	73	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
$\phi_{i,m}$	[%]	62	66	69	78	87	97	100	99	88	78	66

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m ² .K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	9,724	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,103	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,35	W/(m ² .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,23	W/(m ² .K)

Hodnoce ní: Konstrukce STR-12: Plochá střecha (vedlejší místnosti, podlahové vytápění) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,975	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,712	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C

Hodnoce ní: Konstrukce STR-12: Plochá střecha (vedlejší místnosti, podlahové vytápění) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:



Měsíc		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,5240	m	
g_c	[kg/m ²]	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	-0,000	-0,002	-0,003	-0,001	0,000	0,000	0,000
M_a	[kg/m ²]	0,001	0,002	0,004	0,006	0,006	0,006	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Povrchová kondenzace													
M_a	[kg/m ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem													
M_a	[kg/m ²]	0,001	0,002	0,004	0,006	0,006	0,006	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci										$M_{c,N}$	0,045	kg/(m ² .a)	
Maximální množství kondenzátu v konstrukci										M_c	0,006	kg/(m ² .a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:										aktivní			

Hodnoce ní: V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.

Poznámka ke konstrukci:

-

STR-13: Plochá střecha (vedlejší místnosti, radiátory)

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	NE
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0
2	Strop Porotherm	0,1900	0,830	-	960	800	15,0
3	Beton hutný	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0
4	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0
5	spádové klíny EPS 100	0,1200	0,038	-	1 270	25	50,0
6	Kingspan Therma TR26 FM	0,1400	0,023	-	1 400	30	60,0
7	MAPEPLAN T M	0,0015	0,160	-	960	1 000	100 000,0

Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.

Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)	R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	15,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	15,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přirážka:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	ϕ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.

Okrajové podmínky (průměrné měsíční):

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	0,0
$\phi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

$\varphi_{i,m}$	[%]	62	66	69	78	87	97	100	99	88	78	69	66
-----------------	-----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:

Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m ² .K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	9,691	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,103	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,35	W/(m ² .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,23	W/(m ² .K)

Hodnoce ní: Konstrukce STR-13: Plochá střecha (vedlejší místnosti, radiátory) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:

Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,975	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,712	-
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	14,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	6,4	°C

Hodnoce ní: Konstrukce STR-13: Plochá střecha (vedlejší místnosti, radiátory) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:

Měsíc	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,5140	m	
g_c [kg/m ²]	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	-0,000	-0,002	-0,003	-0,001	0,000	0,000	0,000
M_a [kg/m ²]	0,001	0,002	0,004	0,006	0,006	0,006	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Povrchová kondenzace												
M_a [kg/m ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem												
M_a [kg/m ²]	0,001	0,002	0,004	0,006	0,006	0,006	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci									$M_{c,N}$	0,045	kg/(m ² .a)	
Maximální množství kondenzátu v konstrukci									M_c	0,006	kg/(m ² .a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:									aktivní			

Hodnoce ní: V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.

Poznámka ke konstrukci:

-

STR-14: Plochá střecha (koupelna, podlahové vytápění)													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0						
2	Strop Porotherm	0,1900	0,830	-	960	800	15,0						
3	Beton hutný	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0						
4	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0						
5	spádové klíny EPS 100	0,1200	0,038	-	1 270	25	50,0						
6	Kingspan Therma TR26 FM	0,1400	0,023	-	1 400	30	60,0						
7	MAPEPLAN T M	0,0015	0,160	-	960	1 000	100 000,0						
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota										θ_i	24,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										θ_{ai}	24,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										φ_i	60	%	
Bezpečnostní vlhkostní přirážka:										$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	217	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	0,0	
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	81	
$\theta_{i,m}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	

$\varphi_{i,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:								ΔU	0,000	$W/(m^2.K)$			
Odpor při prostupu tepla:								R_T	9,715	$m^2.K/W$			
Součinitel prostupu tepla:								U	0,103	$W/(m^2.K)$			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								U_N	0,19	$W/(m^2.K)$			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								U_{rec}	0,13	$W/(m^2.K)$			
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-14: Plochá střecha (koupelna, podlahové vytápění) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								f_{Rsi}	0,975	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,844	-			
Povrchová teplota konstrukce:								θ_{si}	23,0	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si,min,80}$	17,9	°C			
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-14: Plochá střecha (koupelna, podlahové vytápění) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:													
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:								aktivní					
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STR-15: Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	NE
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	TLoušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0		
2	Sádrokartonové desky Rigips	0,0125	0,210	-	1 060	750	6,0		
3	DEKFOL N AL 170 SPECIAL	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	20 000,0		
4	ISOVER Unirol Profi pod kleštiny	0,1600	0,036	-	840	21	1,0		
5	ISOVER Unirol Profi mezi kleštiny	0,2000	0,036	-	840	21	1,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,10	m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,04	0,04	m ² .K/W

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	20,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	ϕ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.

Okrajové podmínky (průměrné měsíční):

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\phi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,050	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	6,770	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,148	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,24	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m ² .K)	
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-15: Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,963	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	18,7	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
Hodnoce ní:	Konstrukce STR-15: Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STR-16: Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory)

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:	NE
Konstrukce ve styku se zeminou:	NE
Součinitel prostupu tepla stanoven:	výpočtem

Skladba konstrukce od interiéru:

č.	Název vrstvy	TLoušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0		
2	Sádrokartonové desky Rigips	0,0125	0,210	-	1 060	750	6,0		
3	DEKFOL N AL 170 SPECIAL	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0		
4	ISOVER Unirol Profi pod kleštiny	0,1600	0,035	-	840	21	1,0		
5	ISOVER Unirol Profi mezi kleštiny	0,2000	0,035	-	840	21	1,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{si}	0,25	0,10	m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R _{se}	0,04	0,04	m ² .K/W

Okrajové podmínky:

Návrhová vnitřní teplota	θ_i	24,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	24,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	ϕ_i	60	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\phi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	ϕ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	217	m.n.m.



Okrajové podmínky (průměrné měsíční):

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0
$\phi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79
$\theta_{i,m}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
$\phi_{i,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	40


Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\phi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,050	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	6,894	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,145	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,19	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,13	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STR-16: Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,964	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,844	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	22,6	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	17,9	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STR-16: Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				



STN-17: Vnitřní stěna 500 mm												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
2	Porotherm 50 T Profi Dryfix	0,5000	0,066	-	1 000	670	5,0					
3	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	20	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{\text{i,e}}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{\text{i,e,m}}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{\text{i,e,m}}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	49
$\theta_{\text{i,m}}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{\text{i,m}}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{\text{i,e,m}}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\phi_{\text{i,e,m}}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{\text{i,m}}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{\text{i,m}}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	6,824	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,147	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,70	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,80	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-17: Vnitřní stěna 500 mm splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				



STN-18: Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
2	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,3000	0,180	-	1 000	825	5,0					
3	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	20	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{\text{i,e}}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31
$\theta_{\text{i,e,m}}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{\text{i,e,m}}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	49
$\theta_{\text{i,m}}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{\text{i,m}}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{\text{i,e,m}}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\phi_{\text{i,e,m}}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{\text{i,m}}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{\text{i,m}}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	1,917	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,522	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,70	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,80	W/(m ² .K)	
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-18: Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				



STN-19: Vnitřní stěna 300 mm (obytná/garáž)												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
2	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,3000	0,180	-	1 000	825	5,0					
3	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	15	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{\text{i,e}}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31
$\theta_{\text{i,e,m}}$	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
$\phi_{\text{i,e,m}}$	[%]	62	66	69	78	87	97	100	99	88	78	69
$\theta_{\text{i,m}}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{\text{i,m}}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{\text{i,e,m}}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\phi_{\text{i,e,m}}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{\text{i,m}}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{\text{i,m}}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	1,917	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,522	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,70	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,80	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-19: Vnitřní stěna 300 mm (obytná/garáž) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				


STN-20: Vnitřní stěna 300 mm (obytná/koupelna)												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
2	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,3000	0,180	-	1 000	825	5,0					
3	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	24	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{\text{i,e}}$	65	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{\text{i,e,m}}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
$\phi_{\text{i,e,m}}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	40
$\theta_{\text{i,m}}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{\text{i,m}}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{\text{i,e,m}}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\phi_{\text{i,e,m}}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{\text{i,m}}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{\text{i,m}}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	1,917	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,522	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,70	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,80	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-20: Vnitřní stěna 300 mm (obytná/koupelna) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				



STN-21: Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
2	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,3000	0,180	-	1 000	825	5,0					
3	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	20	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{\text{i,e}}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{\text{i,e,m}}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{\text{i,e,m}}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	49
$\theta_{\text{i,m}}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{\text{i,m}}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{\text{i,e,m}}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\phi_{\text{i,e,m}}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{\text{i,m}}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{\text{i,m}}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	1,917	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,522	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,70	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,80	W/(m ² .K)	
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-21: Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				



STN-22: Vnitřní stěna 115 mm (obytná/koupelna)												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
2	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,3000	0,180	-	1 000	825	5,0					
3	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	24	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{\text{i,e}}$	65	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{\text{i,e,m}}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
$\phi_{\text{i,e,m}}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	40
$\theta_{\text{i,m}}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{\text{i,m}}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{\text{i,e,m}}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\phi_{\text{i,e,m}}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{\text{i,m}}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{\text{i,m}}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	1,917	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,522	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,70	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,80	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-22: Vnitřní stěna 115 mm (obytná/koupelna) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STN-23: Vnitřní stěna 115 mm (koupelna/vedlejší)													
Vnitřní konstrukce:										ANO			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0						
2	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,3000	0,180	-	1 000	825	5,0						
3	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$m^2 \cdot K/W$				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$m^2 \cdot K/W$				
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%					
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{i,e}$	15	°C					
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{i,e}$	55	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.					
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
$\phi_{i,e,m}$	[%]	62	66	69	78	87	97	100	99	88	78	69	66
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\phi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\phi_{i,e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	1,917	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,522	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,70	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,80	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-23: Vnitřní stěna 115 mm (koupelna/vedlejší) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STN-24: Vnitřní stěna 115 mm (vedlejší/vedlejší)												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
2	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,3000	0,180	-	1 000	825	5,0					
3	BAUMIT Ratio Glatt L omítka	0,0100	0,300	-	900	975	10,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,13	0,13	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$			
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	15,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	15,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\phi_i$	5	%				
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:						$\theta_{\text{i,e}}$	15	°C				
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:						$\phi_{\text{i,e}}$	55	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.				
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
$\theta_{\text{i,e,m}}$	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
$\phi_{\text{i,e,m}}$	[%]	62	66	69	78	87	97	100	99	88	78	69
$\theta_{\text{i,m}}$	[°C]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
$\phi_{\text{i,m}}$	[%]	62	66	69	78	87	97	100	99	88	78	69
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{\text{i,e,m}}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukcí; $\phi_{\text{i,e,m}}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukcí; $\theta_{\text{i,m}}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\phi_{\text{i,m}}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,020	W/(m ² .K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	1,917	m ² .K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,522	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	3,90	W/(m ² .K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	2,60	W/(m ² .K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-24: Vnitřní stěna 115 mm (vedlejší/vedlejší) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

STR-25: Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)								
Vnitřní konstrukce:					ANO			
Charakter konstrukce:					Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:								
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-	d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]	
1	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO s keramickými nosníky, prostor u nosníků vyplněn maltou na výšku stropnice, výška tvarovky 190 mm, nosníku 160 mm	0,1900	0,830	-	960	800	18,0	
2	Beton hutný	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0	
3	Instalační vrstva - Liapor mix	0,0080	0,140	-	880	600	15,0	
4	Akustická izolace - Rigifloor 4000	0,0300	0,048	-	1 270	13	30,0	
5	Separační vrstva - PE fólie Deksepar	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0	
6	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0	
7	Separační vrstva - PE fólie Deksepar	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0	
8	Kročejová izolace - pásy z pěněného polyethylenu	0,0500	0,046	-	1 020	25	2 247,0	
9	Laminátová podlahová krytina	0,0100	0,125	-	2 510	840	157,0	
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.								
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{si}	0,25	0,10	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R _{se}	0,10	0,10	m².K/W
Okrajové podmínky:								
Návrhová vnitřní teplota					θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ _{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:					θ _{i,e}	20	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:					φ _{i,e}	55	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	217	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):								

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{i,e,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci; $\varphi_{i,e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	2,365	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,423	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	2,20	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,45	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STR-25: Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:



Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

Poznámka ke konstrukci:

-

PDL-26: Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/koupelna)												
Vnitřní konstrukce:										ANO		
Charakter konstrukce:										Podlaha (tepelný tok dolů)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy				Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-				d	λ	λ _{ekv}	c	ρ	μ		
-	-				[m]	[W/(m.K)]		[J]/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO s keramickými nosníky, prostor u nosníků vyplněn maltou na výšku stropnice, výška tvarovky 190 mm, nosníku 160 mm				0,1900	0,830	-	960	800	18,0		
2	Beton hutný				0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0		
3	Instalační vrstva - Liapor mix				0,0080	0,140	-	880	600	15,0		
4	Akustická izolace - Rigifloor 4000				0,0300	0,048	-	1 270	13	30,0		
5	Separační vrstva - PE fólie Deksepar				0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0		
6	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina				0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
7	Lepící vrstva SikaCream				0,0050	0,116	-	840	2 000	19,0		
8	Keramická dlažba do interiéru				0,0100	0,101	-	840	2 000	200,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.												
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{si}	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R _{se}	0,17	0,17	m².K/W
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota									θ _i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:									θ _{ai}	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:									φ _i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:									Δφ _i	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:									θ _{i,e}	24	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:									φ _{i,e}	65	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:									θ _e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:									φ _e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):									h	217	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31

$\theta_{i,e,m}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40	
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
$\varphi_{i,m}$	[%]	46	49	52	58	65	72	74	74	66	58	52	49	
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci; $\varphi_{i,e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.														
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:														
Korekce součinitele prostupu tepla:									ΔU	0,000	W/(m².K)			
Odpor při prostupu tepla:									R_T	1,437	m².K/W			
Součinitel prostupu tepla:									U	0,696	W/(m².K)			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									U_N	2,20	W/(m².K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									U_{rec}	1,45	W/(m².K)			
Hodnocení:		Konstrukce STR-26: Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/koupelna) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:														
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:										aktivní				
Hodnocení:		Konstrukce bez vnitřní kondenzace.												
Poznámka ke konstrukci:														
-														

PDL-27: Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (koupelna/koupelna)													
Vnitřní konstrukce:										ANO			
Charakter konstrukce:										Podlaha (tepelný tok dolů)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	TLoušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO s keramickými nosníky, prostor u nosníků vyplněn maltou na výšku stropnice, výška tvarovky 190 mm, nosníku 160 mm	0,1900	0,830	-	960	800	18,0						
2	Beton hutný	0,0600	1,230	-	1 020	2 100	17,0						
3	Instalační vrstva - Liapor mix	0,0080	0,140	-	880	600	15,0						
4	Akustická izolace - Rigifloor 4000	0,0300	0,048	-	1 270	13	30,0						
5	Separační vrstva - PE fólie Deksepar	0,0002	0,350	-	1 470	925	100 000,0						
6	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	0,0500	1,300	-	1 020	2 200	20,0						
7	Lepící vrstva SikaCream	0,0050	0,116	-	840	2 000	19,0						
8	Keramická dlažba do interiéru	0,0100	0,101	-	840	2 000	200,0						
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.													
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										R_{si}	0,25	0,17	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)										R_{se}	0,17	0,17	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota										θ_i	24,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:										θ_{ai}	24,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:										φ_i	60	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:										$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:										$\theta_{i,e}$	24	°C	
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:										$\varphi_{i,e}$	65	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:										θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:										φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):										h	217	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	

$\theta_{i,e,m}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
$\varphi_{i,e,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40
$\theta_{i,m}$	[°C]	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	37	40	42	46	52	58	59	59	53	47	42	40

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{i,e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci; $\varphi_{i,e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	R_T	1,437	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,696	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	1,75	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,15	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce STR-27: Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (koupelna/koupelna) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:



Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: aktivní

Hodnocení: Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

Poznámka ke konstrukci:

-

VYP-29: Dveře Vekra

Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:





Součinitel prostupu tepla:	U	1,200	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	1,70	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	1,20	W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce VYP-29: Dveře Vekra splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.


Poznámka ke konstrukci:


-


VYP-31: Garážová vrata			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Součinitel prostupu tepla:		U	1,200 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	1,70 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	1,20 W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-31: Garážová vrata splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
-			

VYP-32: Okna S			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Součinitel prostupu tepla:		U	0,700 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U_N	1,50 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U_{rec}	1,20 W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-32: Okna S splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
-			

VYP-33: Okna V	
Vnitřní konstrukce:	NE
Charakter konstrukce:	Výplň
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Součinitel prostupu tepla:		U	0,700	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	1,50	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,20	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-33: Okna V splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Poznámka ke konstrukci:				
-				

VYP-34: Okna J			
Vnitřní konstrukce:		NE	
Charakter konstrukce:		Výplň	
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť		Výplň	
Součinitel prostupu tepla stanoven:		hodnotou	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Součinitel prostupu tepla:		U	0,700 W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		U _N	1,50 W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		U _{rec}	1,20 W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-34: Okna J splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
-			

VYP-35: Okna Z			
Vnitřní konstrukce:	NE		
Charakter konstrukce:	Výplň		
Výplň otvoru nebo lehký obvodový plášť	Výplň		
Součinitel prostupu tepla stanoven:	hodnotou		
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Součinitel prostupu tepla:	U	0,700	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U _N	1,50	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U _{rec}	1,20	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce VYP-35: Okna Z splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		
Poznámka ke konstrukci:			
-			

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 3: Tepelné ztráty

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

PROTOKOL TEPELNÝCH ZTRÁT

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Velká Polom, Slunečná 545, 747 64
Katastrální území:	778591
Parcelní číslo:	1152/33
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	30.06.2021
Vlastník nebo stavebník:	Jan Novák
Adresa:	Stavebníkova 1500 730 00 Ostrava
IČ:	
Tel./e-mail:	754962361 / jan.novak@gmail.com

Typ budovy

<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Výčet podkladů použitých při výpočtu:

Pro provedení posudku byly využity projekční podklady a technické listy všech použitých výrobků.

Okrajové klimatické podmínky:

EXTERIÉR:				
EXT 1	název: Exteriér			
	lokalita: Ostrava			
		θ_e	-15	°C

ZEMINA:				
Z 2	název: Zemina			
	výpočet tepelných ztrát dle ČSN EN ISO 13 370	-	ANO	-
	lokalita: Ostrava	θ_e	-15	°C
	průměrná teplota v otopném období	$\theta_{m,e}$	4,0	°C
	činitel tepelné vodivosti	λ_{gr}	1,50	W/mK
	činitel vlivu spodní vody	G_W	1,00	-

NEVYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:				
U 6	název: Nevytápěná půda (zóna Z2)			
	teplota v nevytápěném prostoru stanovená bilančním výpočtem	θ_u	-9,7	°C
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,INT3}$	0,85	-
	redukční činitel měrných tepelných ztrát pro konstrukce vytápěných prostor přilehlých k tomuto nevytápěnému prostoru	$b_{u,INT4}$	0,86	-

VYTÁPĚNÉ PROSTORY V ŘEŠENÉM OBJEKTU:				
INT 3	název: Obytné místnosti			
	typ prostředí: obývací místnosti, tj. obývací pokoje, ložnice, jídelny, jídelny s kuchyňským koutem, pracovny, dětské pokoje	$\theta_{int,i}$	20	°C
INT 4	název: Koupelna			
	typ prostředí: koupelny	$\theta_{int,i}$	24	°C
INT 5	název: Vedlejší prostory			
	typ prostředí: vytápěné vedlejší místnosti (předsín, chodby aj.)	$\theta_{int,i}$	15	°C

Výpočet tepelných ztrát vytápěných místností

1.01	název: Zádveří (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	2,50	2,75	1	4,18	0,15	0,61	-15	21
- VYP-29 Dveře Vekra	1,20	2,25	1	2,70	1,20	3,24	-15	113
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,88	0,02	0,14	-15	5
přilehlé prostředí: 1.02 - Šatna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-17 Vnitřní stěna 500 mm	2,38	2,75	1	4,97	0,15	0,73	20	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,55	0,02	0,13	20	0
přilehlé prostředí: 1.07 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	2,50	2,75	1	5,30	0,52	2,77	20	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,88	0,02	0,14	20	0
přilehlé prostředí: 1.10 - Garáž (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,14				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-19 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/garáž)	2,38	2,75	1	6,55	0,52	3,42	15	17
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,55	0,02	0,13	15	1
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,52 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,46 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-2 Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, zádveří)	2,50	2,38	1	5,95	0,17	0,51	-15	18
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,95	0,02	0,08	-15	3
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	16.39	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{v,ie}	2,79	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{v,ie}	98	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	178	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	98	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	5,98	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} = φ _T + φ _V + φ _{RH}						φ _{HL}	275	W

1.02	název: Šatna (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
přilehlé prostředí: 1.01 - Zádveří (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-17 Vnitřní stěna 500 mm	2,38	2,75	1	4,97	0,15	0,73	20	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,55	0,02	0,13	20	0
přilehlé prostředí: 1.03 - WC (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-22 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/koupelna)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 1.04 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	2,20	2,75	1	4,47	0,52	2,34	20	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,05	0,02	0,12	20	0
přilehlé prostředí: 1.05 - Komora (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.06 - Šatna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	2,20	2,00	1	4,40	0,42	1,86	20	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,40	0,02	0,09	20	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,07 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,46 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění)	2,00	2,20	1	4,40	0,17	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,40	0,02	0,06	-15	2
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	12.1	m ³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	2,06	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	72	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	2	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	72	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	4,40	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	74	W

1.03	název: WC (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	1,89	2,75	1	5,20	0,15	0,75	-15	26
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	2,00	2,75	1	3,81	0,15	0,55	-15	19
- VYP-32 Okna S	0,75	2,25	1	1,69	0,70	1,18	-15	41
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,70	0,02	0,21	-15	7
přilehlé prostředí: 1.02 - Šatna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-22 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/koupelna)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 1.04 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	1,89	2,75	1	3,82	0,52	1,99	20	0
- VYP-30 Dveře interiéru	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,20	0,02	0,10	20	0
přilehlé prostředí: 2.07 - WC (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	2,00	1,89	1	3,78	0,42	1,60	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				3,78	0,02	0,08	20	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,07 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,46 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-3 Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, koupelna)	2,00	1,89	1	3,78	0,17	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				3,78	0,02	0,05	-15	2
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	10.45	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{v,ie}	1,78	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{v,ie}	62	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	96	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	62	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	3,80	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} = φ _T + φ _V + φ _{RH}						φ _{HL}	158	W

1.04	název: Ložnice (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	4,39	2,75	1	6,45	0,15	0,93	-15	33
- VYP-32 Okna S	2,50	2,25	1	5,63	0,70	3,94	-15	138
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	4,20	2,75	1	11,55	0,15	1,67	-15	59
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				23,62	0,02	0,47	-15	17
přilehlé prostředí: 1.02 - Šatna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	2,20	2,75	1	4,47	0,52	2,34	20	0
- VYP-30 Dveře interiéru	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,05	0,02	0,12	20	0
přilehlé prostředí: 1.03 - WC (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	1,89	2,75	1	3,82	0,52	1,99	20	0
- VYP-30 Dveře interiéru	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,20	0,02	0,10	20	0
přilehlé prostředí: 1.05 - Komora (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	4,39	2,75	1	12,07	0,52	6,30	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,07	0,02	0,24	20	0

přilehlé prostředí: 2.01 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	4,39	4,20	1	18,44	0,42	7,80	20	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				18,44	0,02	0,37	20	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce * $b=0,07$; $f_{g1}=1,45$; $f_{g2}=0,46$ * hodnoty včetně činitelů G_w , f_{g1} , f_{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění)	4,39	4,20	1	18,44	0,17	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				18,44	0,02	0,24	-15	9
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	50.6	m ³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						η _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	8,60	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	301	W
Návrhový tepelný výkon φ _{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	254	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	301	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{r,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{r,int}	18,40	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	555	W

1.05	název: Komora (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	1,25	2,75	1	3,44	0,15	0,50	-15	17
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				3,44	0,02	0,07	-15	2
přilehlé prostředí: 1.02 - Šatna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 1.04 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	4,39	2,75	1	12,07	0,52	6,30	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,07	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	4,39	2,75	1	10,69	0,52	5,58	20	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,07	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 1.07 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	1,25	2,75	1	3,44	0,52	1,79	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]

paušální přírážka na tepelné vazby				3,44	0,02	0,07	20	0
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	6,50	1,25	1	8,13	0,42	3,44	20	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,13	0,02	0,16	20	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce * $b=0,07$; $f_{g1}=1,45$; $f_{g2}=0,46$ * hodnoty včetně činitelů G_w , f_{g1} , f_{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění)	1,25	5,00	1	6,25	0,17	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,25	0,02	0,08	-15	3
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	17.2	m ³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,00	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	2,92	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	102	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	23	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	102	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	6,25	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	125	W

1.06	název: Obývací pokoj + kuchyně (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	8,45	2,75	1	19,86	0,15	2,88	-15	101
- VYP-32 Okna S	1,50	2,25	1	3,38	0,70	2,36	-15	83
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	6,50	2,75	1	14,50	0,15	2,10	-15	74
- VYP-32 Okna S	1,50	2,25	1	3,38	0,70	2,36	-15	83
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	3,50	2,75	1	4,00	0,15	0,58	-15	20
- VYP-32 Okna S	2,50	2,25	1	5,63	0,70	3,94	-15	138
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				50,74	0,02	1,01	-15	36
přilehlé prostředí: 1.05 - Komora (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	4,39	2,75	1	10,69	0,52	5,58	20	0
- VYP-30 Dveře interiéru	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,07	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 1.07 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	2,11	2,75	1	5,80	0,52	3,03	20	0
STN-17 Vnitřní stěna 500 mm	2,25	2,75	1	6,19	0,15	0,91	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,99	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	7,45	1,70	1	12,67	0,42	5,36	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,67	0,02	0,25	20	0
přilehlé prostředí: 2.03 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	6,50	2,74	1	17,81	0,42	7,53	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,81	0,02	0,36	20	0
přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	4,68	3,00	1	14,04	0,42	5,94	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				14,04	0,02	0,28	20	0
přilehlé prostředí: 2.05 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
PDL-26 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/koupelna)	4,68	2,49	1	11,65	0,70	8,11	24	-32
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,65	0,02	0,23	24	-1
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,07 ; $f_{g1}=1,45$; $f_{g2}=0,46$ * hodnoty včetně činitelů G_w , f_{g1} , f_{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	* $H_{T,ig}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění)	8,45	6,50	1	54,93	0,17	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	* $H_{T,ig}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				54,93	0,02	0,73	-15	25
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	151	m³

prostor (místnost) větrán nuceně	-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)	n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu	n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace	e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)	ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním	$H_{v,ie}$	25,67	W/K
tepelná ztráta větráním	$\phi_{v,ie}$	898	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}			
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem	ϕ_T	526	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním	ϕ_v	898	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)	f_{RH}	0	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)	$A_{f,int}$	54,93	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon	ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_v + \phi_{RH}$	ϕ_{HL}	1 424	W

1.07	název: Chodba (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-6 Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	2,50	2,75	1	2,83	0,15	0,41	-15	14
- VYP-29 Dveře Vekra	1,80	2,25	1	4,05	1,20	4,86	-15	170
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,88	0,02	0,14	-15	5
přilehlé prostředí: 1.01 - Zádveří (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	2,50	2,75	1	5,30	0,52	2,77	20	0
- VYP-30 Dveře interiéru	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,88	0,02	0,14	20	0
přilehlé prostředí: 1.05 - Komora (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	1,25	2,75	1	3,44	0,52	1,79	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				3,44	0,02	0,07	20	0
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	2,11	2,75	1	5,80	0,52	3,03	20	0
STN-17 Vnitřní stěna 500 mm	2,25	2,75	1	6,19	0,15	0,91	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,99	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 1.08 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

STN-20 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/koupelna)	2,00	2,75	1	4,12	0,52	2,15	24	-9
- VYP-30 Dveře interiér	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	24	-11
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	24	-0
přilehlé prostředí: 1.10 - Garáž (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce $b=0,14$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-19 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/garáž)	4,00	2,75	1	9,42	0,52	4,92	15	25
- VYP-30 Dveře interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	15	16
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,00	0,02	0,22	15	1
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce $*b=0,07$; $f_{g1}=1,45$; $f_{g2}=0,46$ * hodnoty včetně činitelů G_w , f_{g1} , f_{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$*H_{T,ig}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
PDL(z)-1 Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění)	2,50	6,00	1	15,00	0,17	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$*H_{T,ig}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				15,00	0,02	0,20	-15	7
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	41.25	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	7,01	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	245	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	218	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	245	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	15,00	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W

Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\Phi_{HL} = \Phi_T + \Phi_V + \Phi_{RH}$	Φ_{HL}	463	W
---	-------------	------------	---

1.08	název: Koupelna (zóna Z1)							
	teplota: INT 4 - Koupelna					$\theta_{int,i}$	24	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-10 Obvodové zdivo (koupelny, podlahové vytápění)	2,90	2,75	1	7,04	0,14	1,01	-15	40
- VYP-32 Okna S	0,75	1,25	1	0,94	0,70	0,66	-15	26
STR-14 Plochá střecha (koupelna, podlahové vytápění)	3,00	2,00	1	6,00	0,10	0,62	-15	24
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				13,98	0,02	0,28	-15	11
přilehlé prostředí: 1.07 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-20 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/koupelna)	2,00	2,75	1	4,12	0,52	2,15	20	9
- VYP-30 Dveře interiéru	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	11
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 1.09 - Technická místnost (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,23				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-23 Vnitřní stěna 115 mm (koupelna/vedlejší)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	15	26
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	15	1
přilehlé prostředí: 1.10 - Garáž (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,23				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-24 Vnitřní stěna 115 mm (vedlejší/vedlejší)	2,90	2,75	1	7,98	0,52	4,16	15	37
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				7,98	0,02	0,16	15	1
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,08 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,51 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]

PDL(z)-3 Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, koupelna)	2,90	2,00	1	5,80	0,17	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$*H_{T,ig}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,80	0,02	0,09	-15	3
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	15.95	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	2,71	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	106	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	189	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	106	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	5,80	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	295	W

1.09	název: Technická místnost (zóna Z1)							
	teplota: INT 5 - Vedlejší prostory					$\theta_{int,i}$	15	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-8 Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, podlahové vytápění)	3,19	2,75	1	6,52	0,14	0,94	-15	28
- VYP-32 Okna S	1,00	2,25	1	2,25	0,70	1,58	-15	47
STN-8 Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, podlahové vytápění)	2,00	2,75	1	5,50	0,14	0,79	-15	24
STR-12 Plochá střecha (vedlejší místnosti, podlahové vytápění)	3,19	2,00	1	6,38	0,10	0,66	-15	20
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				20,65	0,02	0,41	-15	12
přilehlé prostředí: 1.08 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,30				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-23 Vnitřní stěna 115 mm (koupelna/vedlejší)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	24	-26
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	24	-1
přilehlé prostředí: 1.10 - Garáž (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-24 Vnitřní stěna 115 mm (vedlejší/vedlejší)	3,19	2,75	1	7,20	0,52	3,76	15	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	15	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,77	0,02	0,18	15	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce *b=0,05 ; f _{g1} =1,45 ; f _{g2} =0,37 * hodnoty včetně činitelů G _w , f _{g1} , f _{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
PDL(z)-4 Podlaha na terénu (dlažba, radiátory, technická místnost)	2,00	3,19	1	6,38	0,18	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]

paušální přírážka na tepelné vazby	6,38	0,02	0,07	-15	2
Návrhová tepelná ztráta větráním					
teplota: EXT 1 - Exteriér		θ_e	-15	°C	
objem vzduchu v prostoru (místnosti)		V_{int}	17.52	m³	
prostor (místnost) větrán nuceně		-	NE	-	
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)		n_{ie}	0,50	1/h	
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu		n_{50}	3,00	1/h	
stínící činitel infiltrace		e	0,02	-	
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)		ε	1,00	-	
měrné tepelné ztráty větráním		$H_{v,ie}$	2,98	W/K	
tepelná ztráta větráním		$\phi_{v,ie}$	89	W	
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}					
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem		ϕ_T	106	W	
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním		ϕ_V	89	W	
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)		f_{RH}	0	W/m²	
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)		$A_{f,int}$	6,37	m²	
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon		ϕ_{RH}	0	W	
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL}=\phi_T+\phi_V+\phi_{RH}$		ϕ_{HL}	196	W	

1.10	název: Garáž (zóna Z1)							
	teplota: INT 5 - Vedlejší prostory					$\theta_{int,i}$	15	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-9 Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, radiátory)	6,39	2,75	1	16,32	0,14	2,35	-15	71
- VYP-32 Okna S	1,00	1,25	1	1,25	0,70	0,88	-15	26
STN-9 Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, radiátory)	6,20	2,75	1	5,80	0,14	0,84	-15	25
- VYP-31 Garážová vrata	5,00	2,25	1	11,25	1,20	13,50	-15	405
STR-13 Plochá střecha (vedlejší místnosti, radiátory)	6,20	6,39	1	39,62	0,10	4,08	-15	122
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				74,24	0,02	1,48	-15	45
přilehlé prostředí: 1.01 - Zádveří (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-19 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/garáž)	2,38	2,75	1	6,55	0,52	3,42	20	-17
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,55	0,02	0,13	20	-1
přilehlé prostředí: 1.07 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=-0,17				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-19 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/garáž)	4,00	2,75	1	9,42	0,52	4,92	20	-25
- VYP-30 Dveře interiéru	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	-16
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,00	0,02	0,22	20	-1
přilehlé prostředí: 1.08 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,30				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-24 Vnitřní stěna 115 mm (vedlejší/vedlejší)	2,90	2,75	1	7,98	0,52	4,16	24	-37
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

paušální přírážka na tepelné vazby				7,98	0,02	0,16	24	-1
přilehlé prostředí: 1.09 - Technická místnost (INT 5 - Vedlejší prostory)				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-24 Vnitřní stěna 115 mm (vedlejší/vedlejší)	3,19	2,75	1	7,20	0,52	3,76	15	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	15	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,77	0,02	0,18	15	0
přilehlé prostředí: Z 2 - Zemina (výpočet dle ČSN EN ISO 13 370)				činitel teplotní redukce * $b=0,03$; $f_{g1}=1,45$; $f_{g2}=0,37$ * hodnoty včetně činitelů G_w, f_{g1}, f_{g2}				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
PDL(z)-5 Podlaha na terénu (epoxidový nátěr, radiátory, garáž)	6,20	6,39	1	39,62	0,30	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	*H _{T,ig} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				39,62	0,02	0,42	-15	13
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	108.9	m ³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	18,51	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	555	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	608	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	555	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	39,60	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	1 164	W

2.01	název: Ložnice (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-7 Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	4,39	2,75	1	6,45	0,14	0,93	-15	32
- VYP-32 Okna S	2,50	2,25	1	5,63	0,70	3,94	-15	138
STN-7 Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	4,20	2,75	1	11,55	0,14	1,66	-15	58
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				23,62	0,02	0,47	-15	17
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,85				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	4,39	4,20	1	18,44	0,15	2,73	-9,7	81
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 1.04 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	4,39	4,20	1	18,44	0,42	7,80	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				18,44	0,02	0,37	20	0
přilehlé prostředí: 2.07 - WC (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	1,89	2,75	1	3,82	0,52	1,99	20	0
- VYP-30 Dveře interiéru	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,20	0,02	0,10	20	0
přilehlé prostředí: 2.06 - Šatna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]

STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	2,20	2,75	1	4,67	0,52	2,44	20	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,05	0,02	0,12	20	0
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	4,39	2,75	1	10,50	0,52	5,48	20	0
-	0,80	1,97	1	1,58	-	0,00	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,07	0,02	0,24	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	50,6	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	8,60	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	301	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	326	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	301	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	18,40	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	627	W

2.02	název: Chodba (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-7 Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	7,15	2,75	1	15,14	0,14	2,18	-15	76
- VYP-32 Okna S	3,00	1,13	1	3,39	0,70	2,37	-15	83
- VYP-32 Okna S	1,00	1,13	1	1,13	0,70	0,79	-15	28
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,66	0,02	0,39	-15	14
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,85				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	7,15	1,70	1	12,16	0,15	1,80	-9,7	53
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	1,25	4,80	1	6,00	0,15	0,89	-9,7	26
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.01 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	4,39	2,75	1	10,50	0,52	5,48	20	0
-	0,80	1,97	1	1,58	-	0,00	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,07	0,02	0,24	20	0
přilehlé prostředí: 1.05 - Komora (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	6,50	1,25	1	8,13	0,42	3,44	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,13	0,02	0,16	20	0
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	7,45	1,70	1	12,67	0,42	5,36	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,67	0,02	0,25	20	0
přilehlé prostředí: 2.06 - Šatna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 2.05 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-20 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/koupelna)	4,68	2,75	1	12,87	0,52	6,72	24	-27
STN-22 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/koupelna)	2,49	2,75	1	5,47	0,52	2,85	24	-11
- VYP-30 Dveře interiér	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	24	-11
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,72	0,02	0,39	24	-2
přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	3,00	2,75	1	6,67	0,52	3,48	20	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,25	0,02	0,17	20	0
přilehlé prostředí: 2.03 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	1,70	2,75	1	3,10	0,52	1,62	20	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0

tepelné vazby:	A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby	4,68	0,02	0,09	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním					
teplota: EXT 1 - Exteriér			θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)			V_{int}	49,94	m³
prostor (místnost) větrán nuceně			-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)			n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu			n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace			e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)			ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním			$H_{V,ie}$	8,49	W/K
tepelná ztráta větráním			$\phi_{V,ie}$	297	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}					
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem			ϕ_T	230	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním			ϕ_V	297	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)			f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)			$A_{f,int}$	18,16	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon			ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$			ϕ_{HL}	527	W

2.03	název: Ložnice (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
STN-7 Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	2,74	2,75	1	7,54	0,14	1,09	-15	38
STN-7 Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	6,50	2,75	1	13,38	0,14	1,93	-15	67
- VYP-32 Okna S	1,00	2,25	2	4,50	0,70	3,15	-15	110
STN-7 Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	2,74	2,75	1	7,54	0,14	1,09	-15	38
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				32,95	0,02	0,66	-15	23
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,85				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	ϕ _T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	6,50	2,74	1	17,81	0,15	2,64	-9,7	78
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	1,70	2,75	1	3,10	0,52	1,62	20	0
- VYP-30 Dveře interiéru	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,68	0,02	0,09	20	0
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	6,50	2,74	1	17,81	0,42	7,53	20	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	ϕ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,81	0,02	0,36	20	0

přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	4,68	2,75	1	12,87	0,52	6,72	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,87	0,02	0,26	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	48.9	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,03	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{V,ie}	8,31	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{V,ie}	291	W
Návrhový tepelný výkon φ _{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	355	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _V	291	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	17,78	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _V +φ _{RH}						φ _{HL}	646	W

2.04	název: Ložnice (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
STN-7 Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	3,00	2,75	1	4,86	0,14	0,70	-15	24
- VYP-32 Okna S	3,00	1,13	1	3,39	0,70	2,37	-15	83
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,25	0,02	0,17	-15	6
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,85				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ_u [°C]	ϕ_T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	3,00	4,68	1	14,04	0,15	2,08	-9,7	62
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ_u				
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	3,00	2,75	1	6,67	0,52	3,48	20	0
- VYP-30 Dveře interiéru	0,80	1,97	1	1,58	2,00	3,15	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				8,25	0,02	0,17	20	0
přilehlé prostředí: 2.03 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	4,68	2,75	1	12,87	0,52	6,72	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,87	0,02	0,26	20	0
přilehlé prostředí: 2.05 - Koupelna (INT 4 - Koupelna)				činitel teplotní redukce b=-0,11				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-22 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/koupelna)	4,68	2,75	1	12,87	0,52	6,72	24	-27
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]

paušální přírážka na tepelné vazby				12,87	0,02	0,26	24	-1
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	4,68	3,00	1	14,04	0,42	5,94	20	0
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				14,04	0,02	0,28	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ _e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V _{int}	38.67	m ³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n _{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n ₅₀	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						H _{v,ie}	6,57	W/K
tepelná ztráta větráním						φ _{v,ie}	230	W
Návrhový tepelný výkon φ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						φ _T	147	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						φ _v	230	W
Zátopový součinitel (vztaženo k A _{f,int} prostoru, resp. místnosti)						f _{RH}	0	W/m ²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						A _{f,int}	14,06	m ²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						φ _{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) φ _{HL} =φ _T +φ _v +φ _{RH}						φ _{HL}	377	W

2.05	název: Koupelna (zóna Z1)							
	teplota: INT 4 - Koupelna				$\theta_{int,i}$	24	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
STN-11 Obvodové zdivo (koupelny, radiátory)	2,49	2,75	1	5,55	0,14	0,80	-15	31
- VYP-32 Okna S	1,15	1,13	1	1,30	0,70	0,91	-15	35
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,85	0,02	0,14	-15	5
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,86				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	φ _T [W]
STR-16 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory)	4,68	2,49	1	11,65	0,15	1,69	-9,7	57
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-20 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/koupelna)	4,68	2,75	1	12,87	0,52	6,72	20	27
STN-22 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/koupelna)	2,49	2,75	1	5,47	0,52	2,85	20	11
- VYP-30 Dveře interiér	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	11
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				19,72	0,02	0,39	20	2
přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-22 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/koupelna)	4,68	2,75	1	12,87	0,52	6,72	20	27
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				12,87	0,02	0,26	20	1
přilehlé prostředí: 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,10				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]

PDL-26 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/koupelna)	4,68	2,49	1	11,65	0,70	8,11	20	32
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,65	0,02	0,23	20	1
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	32.01	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	5,44	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	212	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	241	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	212	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	11,64	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	453	W

2.06	název: Šatna (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti					$\theta_{int,i}$	20	°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
STN-7 Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	2,20	2,75	1	4,75	0,14	0,68	-15	24
- VYP-32 Okna S	1,15	1,13	1	1,30	0,70	0,91	-15	32
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,05	0,02	0,12	-15	4
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,85				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	φ _T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	2,20	2,00	1	4,40	0,15	0,65	-9,7	19
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.01 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	2,20	2,75	1	4,67	0,52	2,44	20	0
- VYP-30 Dveře interiéru	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				6,05	0,02	0,12	20	0
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-18 Vnitřní stěna 300 mm (obytná/obytná)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 1.02 - Šatna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	2,20	2,00	1	4,40	0,42	1,86	20	0

tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,40	0,02	0,09	20	0
přilehlé prostředí: 2.07 - WC (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce $b=0,00$				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	12.1	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ϵ	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	2,06	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	72	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	79	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	72	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	4,40	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	151	W

2.07	název: WC (zóna Z1)							
	teplota: INT 3 - Obytné místnosti				$\theta_{int,i}$	20	°C	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
STN-11 Obvodové zdivo (koupelny, radiátory)	1,89	2,75	1	5,20	0,14	0,75	-15	26
STN-11 Obvodové zdivo (koupelny, radiátory)	2,00	2,75	1	3,81	0,14	0,55	-15	19
-	0,75	2,25	1	1,69	-	0,00	-15	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ie} [W/K]	θ _e [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				10,70	0,02	0,21	-15	7
přilehlé prostředí: U 6 - Nevytápěná půda (zóna Z2)				činitel teplotní redukce b=0,85				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,iu} [W/K]	θ _u [°C]	φ _T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	2,00	1,89	1	3,78	0,15	0,56	-9,7	17
tepelné vazby:				již zahrnuto v bilančním výpočtu při stanovení θ _u				
přilehlé prostředí: 2.01 - Ložnice (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	1,89	2,75	1	3,82	0,52	1,99	20	0
- VYP-30 Dveře interiér	0,70	1,97	1	1,38	2,00	2,76	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,20	0,02	0,10	20	0
přilehlé prostředí: 2.06 - Šatna (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STN-21 Vnitřní stěna 115 mm (obytná/obytná)	2,00	2,75	1	5,50	0,52	2,87	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				5,50	0,02	0,11	20	0
přilehlé prostředí: 1.03 - WC (INT 3 - Obytné místnosti)				činitel teplotní redukce b=0,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	H _{T,ii} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]

STR-25 Strop s podlahou mezi 1.NP a 2.NP (obytná/obytná)	2,00	1,89	1	3,78	0,42	1,60	20	0
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,ii}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				3,78	0,02	0,08	20	0
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v prostoru (místnosti)						V_{int}	10.37	m³
prostor (místnost) větrán nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v prostoru (místnosti)						n_{ie}	0,50	1/h
násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu						n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace						e	0,02	-
výškový korekční činitel prostoru (místnosti)						ε	1,00	-
měrné tepelné ztráty větráním						$H_{V,ie}$	1,76	W/K
tepelná ztráta větráním						$\phi_{V,ie}$	62	W
Návrhový tepelný výkon ϕ_{HL}								
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) prostupem						ϕ_T	70	W
Celková návrhová tepelná ztráta prostoru (místnosti) větráním						ϕ_V	62	W
Zátopový součinitel (vztaženo k $A_{f,int}$ prostoru, resp. místnosti)						f_{RH}	0	W/m²
Vnitřní podlahová plocha prostoru (místnosti)						$A_{f,int}$	3,77	m²
Celkový návrhový zátopový tepelný výkon						ϕ_{RH}	0	W
Celkový návrhový tepelný výkon pro prostor (místnost) $\phi_{HL} = \phi_T + \phi_V + \phi_{RH}$						ϕ_{HL}	131	W

Tepelná bilance nevytápěných prostorů

U 6	název: Nevytápěná půda (zóna Z2)						$\theta_u = -9,71^{\circ}\text{C}$	
Návrhová tepelná ztráta prostupem								
přilehlé prostředí: EXT 1 - Exteriér				činitel teplotní redukce b=1,00				
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,ue}$ [W/K]	θ_e [°C]	ϕ_T [W]
STR-28 Šikmá střecha	15,60	3,80	2	118,56	0,60	71,61	-15	-1 074
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	4,39	4,20	1	18,44	0,15	-		-
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	2,00	2,20	1	4,40	0,15	-		-
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	1,25	6,50	1	8,13	0,15	-		-
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	1,70	6,00	1	10,20	0,15	-		-
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	3,00	4,70	1	14,10	0,15	-		-
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	6,50	2,75	1	17,88	0,15	-		-
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				0,00	0,05	0,00	-	0
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]

STR-16 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory)	2,50	4,70	1	11,75	0,15	-	-	-
STR-16 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory)	1,90	2,00	1	3,80	0,15	-	-	-
přilehlé prostředí: 2.01 - Ložnice (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ju} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	4,39	4,20	1	18,44	0,15	2,73	20	55
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ju} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				18,44	0,02	0,37	20	7
přilehlé prostředí: 2.02 - Chodba (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ju} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	7,15	1,70	1	12,16	0,15	1,80	20	36
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	1,25	4,80	1	6,00	0,15	0,89	20	18
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ju} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				18,16	0,02	0,36	20	7
přilehlé prostředí: 2.03 - Ložnice (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m ²]	U [W/m ² K]	H _{T,ju} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	6,50	2,74	1	17,81	0,15	2,64	20	53
tepelné vazby:				A [m ²]	ΔU [W/m ² K]	H _{T,ju} [W/K]	θ _{int,i} [°C]	φ _T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				17,81	0,02	0,36	20	7
přilehlé prostředí: 2.04 - Ložnice (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								

konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	3,00	4,68	1	14,04	0,15	2,08	20	42
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				14,04	0,02	0,28	20	6
přilehlé prostředí: 2.05 - Koupelna (zóna Z1, INT 4 - Koupelna)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-16 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory)	4,68	2,49	1	11,65	0,15	1,69	24	41
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				11,65	0,02	0,23	24	6
přilehlé prostředí: 2.06 - Šatna (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	2,20	2,00	1	4,40	0,15	0,65	20	13
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				4,40	0,02	0,09	20	2
přilehlé prostředí: 2.07 - WC (zóna Z1, INT 3 - Obytné místnosti)								
konstrukce:	š [m]	v,d [m]	počet	A [m²]	U [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
STR-15 Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	2,00	1,89	1	3,78	0,15	0,56	20	11
tepelné vazby:				A [m²]	ΔU [W/m²K]	$H_{T,iu}$ [W/K]	$\theta_{int,i}$ [°C]	ϕ_T [W]
paušální přírážka na tepelné vazby				3,78	0,02	0,08	20	2
Návrhová tepelná ztráta větráním								
teplota: EXT 1 - Exteriér						θ_e	-15	°C
objem vzduchu v místnosti						V_{int}	76	m³
místnost větrána nuceně						-	NE	-
násobnost výměny vzduchu v zóně						V_{ue}	0,50	1/h

násobnost výměny vzduchu v místnosti při tlakovém rozdílu 50 Pa pro celou budovu	n_{50}	3,00	1/h
stínící činitel infiltrace	e	0,02	-
výškový korekční činitel zóny	ε	1,00	-
měrný tepelný tok větráním	$H_{V,ue}$	12,9	W/K
tepelný tok větráním	$\phi_{V,ue}$	-194	W
Bilance tepelných toků v nevytápěném prostoru			
Celkový měrný tepelný tok prostupem k exteriéru	$H_{T,ue}$	71,6	W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem zeminou	$H_{T,ug}$	0,0	W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem z přilehlých vytápěných prostor	$H_{T,iu}$	14,8	W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem větráním	$H_{V,ue}$	12,9	W/K
Celkový tepelný tok prostupem k exteriéru	$\phi_{T,ue}$	-1 074	W
Celkový tepelný tok prostupem zeminou	$\phi_{T,ug}$	0	W
Celkový tepelný tok prostupem z přilehlých vytápěných prostor	$\phi_{T,iu}$	304	W
Celkový tepelný tok prostupem větráním	$\phi_{V,ue}$	-194	W
Teplota v nevytápěném prostoru stanovená bilanční metodou dle ČSN EN ISO 13 798 $\theta_u = (\phi_{T,ue} + \phi_{T,ug} + \phi_{T,iu} + \phi_{V,ue}) / (H_{T,ue} + H_{T,ug} + H_{T,iu} + H_{V,ue})$	θ_u	-9,7	°C

Souhrn tepelných ztrát vytápěných místností

místnost	návrhová teplota v místnosti $\theta_{\text{int},i}$ [°C]	teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	objem vzduchu v místnosti V_{int} [m³]	podlahová plocha místnosti $A_{\text{r,int}}$ [m²]	návrhová tepelná ztráta prostupem Φ_T [W]	návrhová tepelná ztráta větráním Φ_V [W]	zátopový tepelný výkon Φ_{RH} [W]	návrhový tepelný výkon Φ_{HL} [W]
1.01 - Zádveří	20	-	16,4	5,98	177,8	97,5	0,0	275,4
1.02 - Šatna	20	-	12,1	4,40	2,0	72,0	0,0	74,0
1.03 - WC	20	-	10,5	3,80	96,3	62,2	0,0	158,5
1.04 - Ložnice	20	-	50,6	18,40	254,2	301,1	0,0	555,3
1.05 - Komora	20	-	17,2	6,25	22,8	102,3	0,0	125,1
1.06 - Obývací pokoj + kuchyně	20	-	151,0	54,93	525,5	898,5	0,0	1 424,0
1.07 - Chodba	20	-	41,3	15,00	217,6	245,4	0,0	463,0
1.08 - Koupelna	24	-	16,0	5,80	189,3	105,7	0,0	295,0
1.09 - Technická místnost	15	-	17,5	6,37	106,5	89,4	0,0	195,9
1.10 - Garáž	15	-	108,9	39,60	608,3	555,4	0,0	1 163,7
2.01 - Ložnice	20	-	50,6	18,40	326,1	301,1	0,0	627,2
2.02 - Chodba	20	-	49,9	18,16	229,7	297,1	0,0	526,9
2.03 - Ložnice	20	-	48,9	17,78	355,0	291,0	0,0	645,9
2.04 - Ložnice	20	-	38,7	14,06	147,2	230,1	0,0	377,2
2.05 - Koupelna	24	-	32,0	11,64	241,1	212,2	0,0	453,3
2.06 - Šatna	20	-	12,1	4,40	79,4	72,0	0,0	151,4
2.07 - WC	20	-	10,4	3,77	69,5	61,7	0,0	131,2
Celkem za zadané místnosti	-	-	684,0	248,74	3 648,4	3 994,7	0,0	7 643,1

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 4: Štítek obálky budovy

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

PODROBNÝ PROTOKOL K VÝPOČTU U_{em}

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Velká Polom, Slunečná 545, 747 64
Katastrální území:	778591
Parcelní číslo:	1152/33
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	30.06.2021
Vlastník nebo stavebník:	Jan Novák
Adresa:	Stavebníkova 1500/1 730 00 Ostrava
IČ:	
Tel./e-mail:	754962361 / jan.novak@gmail.com

Návrhové teploty

Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Z1 - Vytápěné prostory	[°C]	20
NZ2 - Nevytápěná půda	[°C]	-15,00

Podíl prosklených ploch

Parametr	jednotky	hodnota
A_w : Výplně + prosklené části LOP k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	[m ²]	195,8
A_f : A_w + konstrukce k exteriéru se sklonem $\pm 30^\circ$ od svislé roviny	[m ²]	389,8
Poměr: A_w/A_f	[%]	50,2

Geometrické charakteristiky budovy

Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	942,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	720,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,76
Celková energeticky vztázná plocha budovy A_c	[m ²]	322,8

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Referenční budova $\theta_i = 20\text{ °C}$				Hodnocená budova $\theta_i = 20\text{ °C}$			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_R [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-7 1-EXT Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	75,8	0,21	1,00	15,92	75,8	0,15	1,00	10,99
STN-8 1-EXT Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	71,2	0,21	1,00	14,95	71,2	0,14	1,00	10,25
STN-9 1-EXT Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, podlahové vytápění)	14,5	0,21	1,00	3,04	14,5	0,14	1,00	2,09
STN-10 1-EXT Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, radiátory)	22,1	0,21	1,00	4,65	22,1	0,14	1,00	3,19
STN-11 1-EXT Obvodové zdivo (koupelny, podlahové vytápění)	4,9	0,21	1,00	1,02	4,9	0,14	1,00	0,70
STN-12 1-EXT Obvodové zdivo (koupelny, radiátory)	5,6	0,21	1,00	1,17	5,6	0,14	1,00	0,80
STR-14 1-EXT Plochá střecha (vedlejší místnosti, podlahové vytápění)	11,6	0,17	1,00	1,94	11,6	0,10	1,00	1,19
STR-15 1-EXT Plochá střecha (vedlejší místnosti, radiátory)	47,8	0,17	1,00	8,03	47,8	0,10	1,00	4,92
STR-16 1-EXT Plochá střecha (koupelna, podlahové vytápění)	4,0	0,17	1,00	0,67	4,0	0,10	1,00	0,41

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

STR-17 1-EXT Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	100,9	0,17	1,00	16,95	100,9	0,15	1,00	14,93
STR-18 1-EXT Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory)	11,6	0,17	1,00	1,96	11,6	0,15	1,00	1,69
VYP-31 1-EXT Dveře Vekra ¹⁾	6,8	0,98	1,00	6,60	6,8	1,20	1,00	8,10
VYP-33 1-EXT Garážová vrata ¹⁾	11,3	0,98	1,00	11,01	11,3	1,20	1,00	13,50
VYP-34 1-EXT Okna S ¹⁾	44,4	0,98	1,00	43,49	44,4	0,70	1,00	31,11
VYP-35 1-EXT Okna V ¹⁾	44,4	0,98	1,00	43,49	44,4	0,70	1,00	31,11
VYP-36 1-EXT Okna J ¹⁾	44,4	0,98	1,00	43,49	44,4	0,70	1,00	31,11
VYP-37 1-EXT Okna Z ¹⁾	44,4	0,98	1,00	43,49	44,4	0,70	1,00	31,11
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,014 * 565,7$		1,00	7,92	$\Delta U_{em} = 0,020$ $[W/(m^2K)]$ $\Delta U_{em} = 0,020 * 565,7$		1,00	11,31

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

PDL(z)-1 1-ZEM Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění)	92,8	0,32	0,59	27,58	92,8	0,17	0,62	18,57
PDL(z)-3 1-ZEM Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, zádveří)	6,0	0,32			6,0	0,17		
PDL(z)-4 1-ZEM Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, koupelna)	7,8	0,32			7,8	0,17		
PDL(z)-5 1-ZEM Podlaha na terénu (dlažba, radiátory, technická místnost)	8,2	0,32			8,2	0,18		
PDL(z)-6 1-ZEM Podlaha na terénu (epoxidový nátěr, radiátory, garáž)	39,6	0,32			39,6	0,30		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,014$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,014 * 154,3$				2,16	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,020 * 154,3$		
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	720,0	-	-	289,44	720,0	-	-	215,78
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			10,08	$\Sigma \Delta U_{em}$			14,40
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	299,52	-	-	-	230,18

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2)	Referenční budova $\theta_u = -15,00\text{ }^{\circ}\text{C}$				Hodnocená budova $\theta_u = -15,00\text{ }^{\circ}\text{C}$			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _R [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
konstrukce nevytápěného prostoru přilehlé k exteriéru H _{T,ue}								
STR-17 2-EXT Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	100,9	0,15	1,00	14,93	100,9	0,15	1,00	14,93
STR-18 2-EXT Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory)	11,6	0,15	1,00	1,69	11,6	0,15	1,00	1,69
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020 \cdot$ 112,5		1,00	2,25	$\Delta U_{em} = 0,020$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,020 \cdot$ 112,5		1,00	2,25
větrání mezi nevytápěným prostorem a exteriérem H _{V,ue}								
Větrání	n _R	V	ρ _a c _p	H _{V,ue,R}	n	V	ρ _a c _p	H _{V,ue}
	(1/h)	(m ³ /h)	Wh/(m ³ .K)	(W/K)	(1/h)	(m ³ /h)	Wh/(m ³ .K)	(W/K)
	0,33	25,1	0,33	8,3	0,33	25,1	0,33	8,3

- 1) Hodnota referenčního součinitele prostupu tepla U_R těchto konstrukcí byla zastopena maximální hodnotou $U_{R,max}$ v důsledku podílu zasklení obvodového pláště hodnocené budovy více jak 40%.
- 2) V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb u obalových konstrukcí stanoven přírážkou $f_R \cdot 0,02 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.
- 3) V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny θ_i je mimo interval $18^\circ\text{C} \leq \theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$, přenásobí se (kromě činitelem f_R dle typu referenční budovy) součinitel prostupu tepla konstrukce $U_{N,20}$ i činitelem $e=16/ABS(\theta_i - 4)$. Současně platí, že $e_{MAX}=1,75$ a $e_{MIN}=0,75$ z důvodu generování reálných referenčních hodnot pro referenční budovu. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny θ_i je v intervalu $18^\circ\text{C} \leq \theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ je činitel $e=1,00$. V případě, že u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. Stejně tak se požadavek nepřepočítává ($e=1,00$), pokud u konstrukce byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.
- 4) Plocha a měrná ztráta nebo měrný zisk této vnitřní dělící konstrukce se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy.
- 5) Plocha a měrný zisk této konstrukce k sousední budově/prostoru se nezahrnují dle vyhlášky o ENB do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla budovy (platí pro konstrukce s $H_T \leq 0,00 \text{ W/K}$).
- 6) Minimální referenční měrná tepelná ztráta konstrukcí přilehlých k zemině byla omezena dle podmínky vyhlášky o ENB: $H_{T,R,min} = \sum (A \cdot U_R \cdot (\theta_i - 5) / (\theta_i - \theta_e))$.
- 7) Konstrukce s adiabatickou okrajovou podmínkou se nezapočítává do výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna / budova	$U_{em,Z,R}$	$U_{em,Z}$	Poměr $U_{em}/U_{em,R}$
	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	
Z1 - Vytápěné prostory	0,416	0,320	76,85 %
budova celkem	0,416	0,320	76,85 %
budova splňuje požadavek $U_{em,R}$ vybrané referenční budovy:			ANO

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	$U_{em,R,class}$	U_{em}	Klasifikační třída
	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	$\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	
Budova celkem	0,416	0,320	B

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} \leq 0,70 \cdot U_{em,R,class}$	mimořádně úsporná
B	$0,70 \cdot U_{em,R,class} < U_{em} \leq 0,90 \cdot U_{em,R,class}$	velmi úsporná
C	$0,90 \cdot U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,20 \cdot U_{em,R,class}$	úsporná
D	$1,20 \cdot U_{em,R,class} < U_{em} \leq 1,70 \cdot U_{em,R,class}$	méně úsporná
E	$1,70 \cdot U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,30 \cdot U_{em,R,class}$	nehospodárná
F	$2,30 \cdot U_{em,R,class} < U_{em} \leq 2,90 \cdot U_{em,R,class}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,90 \cdot U_{em,R,class}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

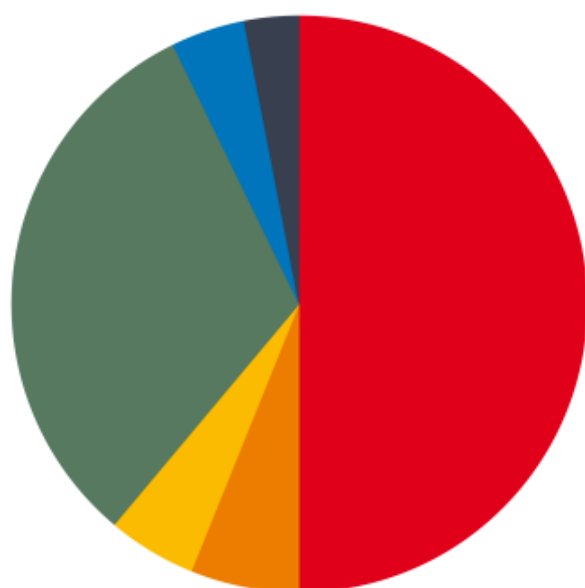
Jméno a příjmení	Petr Ivánek
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Petr Ivánek Záhumení 411 747 66 Dolní Lhota
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu průměrného součinitele prostupu tepla

Datum vypracování protokolu	10.02.2021
-----------------------------	------------

KLASIFIKACE PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY			
Typ budovy:		Rodinný dům	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Slunečná 545 747 64, Velká Polom	
Katastrální území:		778591	
Parcelní číslo:		1152/33	
Celková podlahová plocha $A_c = 322,76 \text{ [m}^2\text{]}$		hodnocená	doporučení
<p>mimořádně úsporná</p> <p>A</p> <p>0,29</p> <p>B</p> <p>0,37</p> <p>C</p> <p>0,50</p> <p>D</p> <p>0,71</p> <p>E</p> <p>0,96</p> <p>F</p> <p>1,21</p> <p>G</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>		<p>0,320</p>	
KLASIFIKACE		B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$		0,320	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,R,class} \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ typu referenční budovy určené vyhláškou o ENB pro klasifikaci.		0,416	-
Platnost štítku do (datum):		10.02.2031 (nebo do změny obálky budovy)	
Jméno a příjmení:		Petr Ivánek	

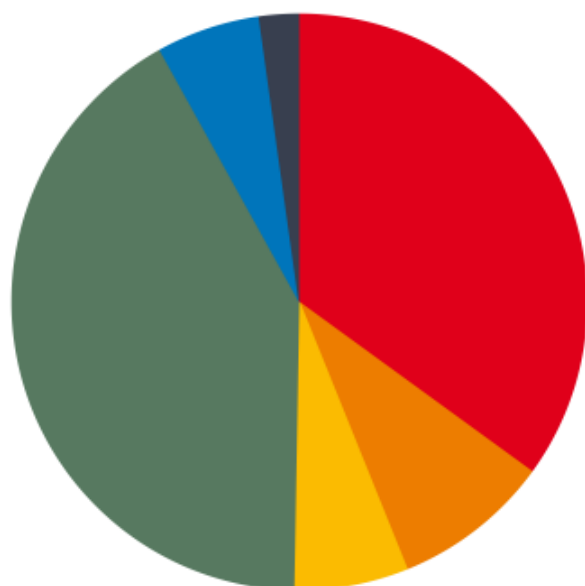
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 8.06$ kW (50.02 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 0.98$ kW (6.08 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 0.81$ kW (5.02 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 5.11$ kW (31.71 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.65$ kW (4.03 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 0.50$ kW (3.13 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 16,12$ kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 8.06$ kW (35.00 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 2.04$ kW (8.84 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 1.48$ kW (6.41 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 9.58$ kW (41.57 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 1.38$ kW (5.98 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 0.50$ kW (2.19 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 18,55$ kW

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
PDL(z)-1 Z1-ZEM Podlaha na terénu (laminátová nášlapná vrstva, podlahové vytápění)	0,17	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-3 Z1-ZEM Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, zádveří)	0,17	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-4 Z1-ZEM Podlaha na terénu (dlažba, podlahové vytápění, koupelna)	0,17	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-5 Z1-ZEM Podlaha na terénu (dlažba, radiátory, technická místnost)	0,18	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-6 Z1-ZEM Podlaha na terénu (epoxidový nátěr, radiátory, garáž)	0,30	0,45	ANO	0,30	NE
STN-7 Z1-EXT Obvodové zdivo (obytné místnosti, podlahové vytápění)	0,15	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-8 Z1-EXT Obvodové zdivo (obytné místnosti, radiátory)	0,14	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-9 Z1-EXT Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, podlahové vytápění)	0,14	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-10 Z1-EXT Obvodové zdivo (vedlejší místnosti, radiátory)	0,14	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-11 Z1-EXT Obvodové zdivo (koupelny, podlahové vytápění)	0,14	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-12 Z1-EXT Obvodové zdivo (koupelny, radiátory)	0,14	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-14 Z1-EXT Plochá střecha (vedlejší místnosti, podlahové vytápění)	0,10	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-15 Z1-EXT Plochá střecha (vedlejší místnosti, radiátory)	0,10	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-16 Z1-EXT Plochá střecha (koupelna, podlahové vytápění)	0,10	0,24	ANO	0,16	ANO

STR-17	Z1-EXT	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)						
STR-18	Z1-EXT	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory)						
VYP-31	Z1-EXT	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
Dveře Vekra						
VYP-33	Z1-EXT	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO
Garážová vrata						
VYP-34	Z1-EXT	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
Okna S						
VYP-35	Z1-EXT	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
Okna V						
VYP-36	Z1-EXT	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
Okna J						
VYP-37	Z1-EXT	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
Okna Z						

Konstrukce (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) $\theta_u = -15,00^\circ\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STR-17 Z2-EXT Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (obytné místnosti, radiátory)	0,15	bez požadavku	-	bez doporučení	-
STR-18 Z2-EXT Strop mezi 2.NP a nevytápěným podkrovím (koupelny, radiátory)	0,15	bez požadavku	-	bez doporučení	-

Zóna / budova	$U_{em,Z,R.class}$	$U_{em,Z}$	Poměr $U_{em}/U_{em,R}$
	W/(m².K)	W/(m².K)	
Z1 - Vytápěné prostory	0,416	0,320	76,85 %
budova celkem	0,416	0,320	76,85 %

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	6.0.5
bližší informace	www.deksoft.eu

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 5: Potřeba TV, objem zásobníku TV

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

1. Stanovení potřeby teplé vody

Potřeba TV byla stanovena pro 4 osoby užívající novostavbu rodinného domu. Potřeba teplé vody (dále jen TV) byla určena dle ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006.

1.1. Potřeba TV pro mytí osob

Potřeba TV byla určena pro 4 osoby dle následujících vztahů:

$$V_o = n_i \cdot \sum V_d$$
$$\sum V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d)$$

Kde:

V_o	potřeba TV pro mytí osob v dané periodě [m^3]
n_i	počet uživatelů [-]
V_d	objem dávky [m^3]
n_d	počet dávek [-]
U_3	objemový průtok TV o teplotě θ_3 do výtoků [$m^3 \cdot h^{-1}$]
t_d	doba dávky [h]
p_d	součinitel prodloužení doby dávky [-]

Vlastní výpočet:

$$V_{d,umyvadlo} = n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d = 6 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 = 0,0118 \text{ m}^3$$

$$V_{d,vana} = n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d = 1 \cdot 0,47 \cdot 0,085 \cdot 1 = 0,0399 \text{ m}^3$$

$$V_{d,sprcha} = n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d = 1 \cdot 0,23 \cdot 0,110 \cdot 1 = 0,0253 \text{ m}^3$$

$$\sum V_d = V_{d,umyvadlo} + V_{d,vana} + V_{d,sprcha} = 0,0118 + 0,0399 + 0,0253 = 0,077 \text{ m}^3$$

$$V_o = n_i \cdot \sum V_d = 4 \cdot 0,077 = 0,308 \text{ m}^3$$

1.2. Potřeba TV pro mytí nádobí

Potřeba TV pro mytí nádobí byla určena dle následujícího vztahu:

$$V_j = n_j \cdot V_d$$

Kde:

V_j	potřeba TV pro mytí nádobí v dané periodě [m^3]
n_j	počet jídel [-]
V_d	objem dávky [m^3]

Vlastní výpočet:

$$V_j = n_j \cdot V_d = 12 \cdot 0,002 = 0,024 \text{ m}^3$$

1.3. Potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlah

Potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlah byla určena podle následujícího vztahu:

$$V_u = n_u \cdot V_d$$

Kde:

V_u potřeba TV pro mytí nádobí v dané periodě [m^3]

n_u počet (výměr) ploch [100 m^2]

V_d objem dávky [m^3]

Vlastní výpočet:

$$V_u = n_u \cdot V_d = 2,4 \cdot 0,02 = 0,048 \text{ m}^3$$

1.4. Celková potřeba TV

Celková potřeba TV pro danou novostavbu je dána vztahem:

$$V_{2P} = V_O + V_j + V_u$$

Kde:

V_{2P} celková denní potřeba teplé vody v dané periodě [m^3]

V_O potřeba TV pro mytí osob v dané periodě [m^3]

V_j potřeba teplé vody pro mytí nádobí v dané periodě [m^3]

V_u potřeba teplé vody pro mytí nádobí v dané periodě [m^3]

Vlastní výpočet:

$$V_{2P} = V_O + V_j + V_u = 0,308 + 0,024 + 0,048 = 0,380 \text{ m}^3 = 380 \text{ l}$$

Celková denní potřeba teplé vody v novostavbě pro 4 uživatele je 380 l.

2. Stanovení potřeby tepla

Potřeba tepla dodaného ohřívačem TV během jedné periody se určí dle vztahu:

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

Teoretické teplo odebrané z ohřívače TV během jedné periody se určí dle vztahu:

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2P} \cdot (\theta_2 - \theta_1)$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v jedné periodě se určí dle vztahu:

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

Kde:

Q_{2P} teplo dodané ohřívačem do TV během periody [kWh]

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohřívače během periody [kWh]

Q_{2z} teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV během periody [kWh]

c měrná tepelná kapacita vody [kWh · m⁻³ · K⁻¹]

V_{2P} celková potřeba TV během periody [m³]

θ_2 teplota teplé vody [°C]

θ_1 teplota studené vody [°C]

z součinitel zohledňující ztráty při ohřevu a distribuci [-]

Vlastní výpočet:

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2P} \cdot (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 \cdot 0,380 \cdot (55 - 10) = 19,89 \text{ kWh}$$

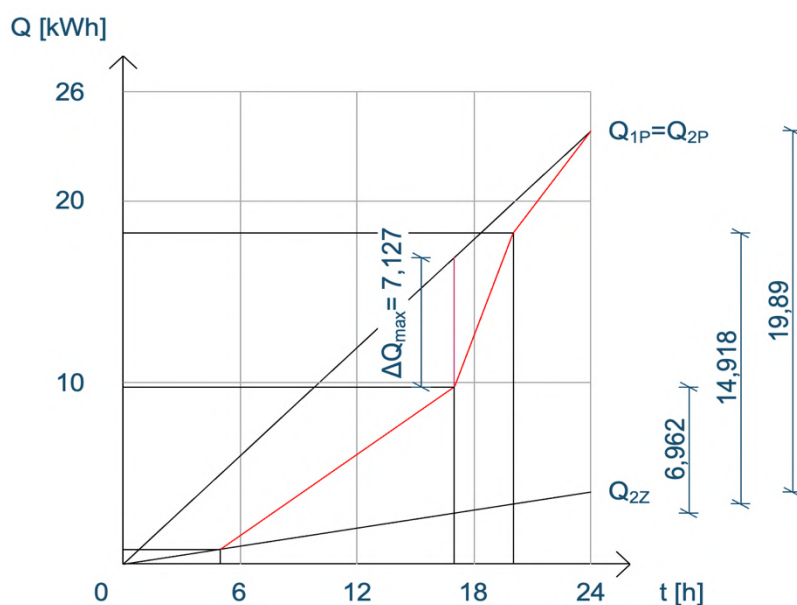
$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z = 19,89 \cdot 0,2 = 3,98 \text{ kWh}$$

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z} = 19,89 + 3,98 = 23,87 \text{ kWh}$$

3. Křivka odběru TV

Rozdělení odběru tepla během dne:

- Od 5 do 17 hodin 35 % : $0,35 \cdot Q_{2t} = 0,35 \cdot 19,89 = 6,962 \text{ kWh}$
- Od 17 do 20 hodin 40 % : $0,40 \cdot Q_{2t} + 6,962 = 0,40 \cdot 19,89 + 6,962 = 14,918 \text{ kWh}$
- Od 20 do 24 hodin 25 % : $0,25 \cdot Q_{2t} + 14,918 = 0,25 \cdot 19,89 + 14,918 = 19,89 \text{ kWh}$
- $\Delta Q_{\max} = 7,127 \text{ kWh}$



Obrázek 1: Křivka odběru TV

4. Posouzení objemu zásobníku TV

Navrhovaný objem zásobníku je určen dle následujícího vztahu:

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)}$$

Kde:

V_z	objem zásobníku [m^3]
ΔQ_{max}	největší možný rozdíl tepla [kWh]
c	měrná tepelná kapacita vody [$kWh \cdot m^{-3} \cdot K^{-1}$]
θ_2	teplota teplé vody [$^{\circ}C$]
θ_1	teplota studené vody [$^{\circ}C$]

Vlastní výpočet:

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{7,127}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,136 m^3 = 136 l$$

Posouzení:

Použitá vnitřní jednotka IVT AirModul tepelného čerpadla IVT Air X obsahuje nerezový zásobník teplé vody o objemu 190 l. Požadovaný minimální objem zásobníku je 136 l. Zásobník použitý ve vnitřní jednotce tedy vyhovuje.

5. Stanovení tepelného výkonu pro ohřev TV

Jmenovitý tepelný výkon pro ohřev TV se stanoví následujícím vztahem:

$$\phi_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{max}$$

Kde:

ϕ_{1n}	tepelný výkon pro ohřev TV [kW]
Q_1	teplo dodané ohřivačem do TV v průběhu dne [kWh]
t	čas [t]

Vlastní výpočet:

$$\phi_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{max} = \left(\frac{23,37}{24} \right) = 0,995 kW$$

Pro ohřev TV je potřeba tepelný výkon 1 kW.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 6: Energetická bilance potřeby tepla

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

Energetická bilance potřeby tepla

Výpočet potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody počítá celkovou roční potřebu energie na vytápění a ohřev vody za rok byl proveden pomocí nástroje na webu tzb-info.cz.

Lokalita (Tabulka)

Město

Ostrava

Venkovní výpočtová teplota $t_e =$

-15

°C

☐ $t_{em} = 12$ °C

☒ $t_{em} = 13$ °C

☐ $t_{em} = 15$ °C ???

Délka topného období

d =

229

[dny]

Prům. teplota během otopného období $t_{es} =$

4

°C

☒ Vytápění

Tepelná ztráta objektu

$Q_C =$

7,643

kW

Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} =$

20

°C ???

Vytápěcí denostupně

$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) =$

3664

K.dny

Opravné součinitele a účinnosti systému

$e_i =$

0.85

???

$\eta_o =$

0.95

???

$e_t =$

0.90

???

$\eta_r =$

0.95

???

$e_d =$

1.00

???

Opravný součinitel ε ???

☒ $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d =$

0.765

☐ $\varepsilon =$

0.765

$Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_C \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$

58.6 GJ/rok

$Q_{VYT,r} = \langle$

16.3

MWh/rok

\rangle

☒ Ohřev teplé vody

$t_1 =$

10

°C

???

$\rho =$

1000

kg/m³ ???

$t_2 =$

55

°C

???

$c =$

4186

J/kgK ???

$V_{2p} =$

0.328

m³/den

???

Koeficient energetických ztrát systému $z =$

0.5

???

Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody

$Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} =$

25.7

kWh

Teplota studené vody v létě

$t_{svl} =$

15

°C

Teplota studené vody v zimě

$t_{svz} =$

5

°C

Počet pracovních dní soustavy v roce $N =$

365

[dny]

$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$

$Q_{TUV,r} = \langle$

29.3 GJ/rok

8.1 MWh/rok

\rangle

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody

$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \langle$

87.9 GJ/rok

24.4 MWh/rok

\rangle

Obrázek 1: Výpočet roční potřeby tepla pomocí tzb-info.cz

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev vody činí 24,4 MWh/rok (87,9 GJ/rok).

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 7: Oběhové čerpadlo

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

Projekt: Oběhové čerpadlo 1.NP
Reference č.:

Zákazník:
Číslo zákazníka:
Kontakt:

Počet **Popis**

1

ALPHA2 25-40 180



Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní č.: [99411165](#)

Vysoce účinné oběhové čerpadlo se zapouzdřeným rotorem, navržené pro cirkulaci kapalin v domácích systémech vytápění. Toto čerpadlo, které má index energetické účinnosti (EEI) na světové úrovni hodně pod hodnotou ErP, poskytuje značné úspory energie.

Vlastnosti

- Funkce AUTOADAPT zajišťuje nejlepší možnou úroveň komfortu s nejnižší možnou spotřebou energie a poskytuje bezpečné a snadné uvedení do provozu.
- Funkce automatického poklesu během noční doby za účelem úspory energie
- Ruční letní režim šetří energii během letního období a zajišťuje bezpečné spouštění v topném období
- Intuitivní jednotlačítkové ovládání usnadňuje volbu jakéhokoli řídicího režimu
- Protože není nutná žádná externí ochrana motoru, je doba instalace kratší
- Spouštění s vysokým momentem zlepšuje rozběh za drsných podmínek
- Nevyžaduje údržbu díky provedení se zapouzdřeným rotorem a robustními komponenty
- Zástrčka ALPHA zrychluje a usnadňuje elektrickou instalaci
- S čerpadly jsou dodávány izolační pláště pro minimalizování tepelných ztrát ve vytápěcích systémech.
- Dočasné použití čtečky ALPHA Reader a aplikace vyvážení Grundfos GO Balance umožňuje instalátorovi provést rychlé a snadné hydronické vyvážení

Použití čtečky ALPHA2 se dvěma dalšími komponenty, čtečkou ALPHA Reader a aplikací Grundfos GO Balance umožňuje instalátorům provést rychlé a snadné hydronické vyvážení – bez negativního vlivu na spolehlivost, účinnost a snadnou instalaci.

Funkce AUTOADAPT nepřetržitě nastavuje výkon čerpadla podle skutečné potřeby tepla, tj. podle velikosti soustavy a měnící se potřeby tepla během roku. Funkce najde nastavení, které poskytuje optimální komfort s minimální spotřebou energie. Přispívá k rychlému, bezpečnému a snadnému uvedení do provozu.

Kromě toho má čerpadlo tři řídicí režimy - každý se třemi nastaveními

- řízení podle proporcionálního tlaku
- řízení podle konstantního tlaku
- režim konstantní křivky

Displej zobrazuje skutečný výkon ve watttech nebo skutečný průtok v m³/h a také alarmy a upozornění. LED diody signalizují skutečný provozní stav.

Pokud je funkce automatického poklesu během noční doby aktivovaná, automaticky snižuje otáčky motoru za účelem úspory energie. Přepínání závisí na změně teploty průtoku v potrubí.

Ruční letní režim: pokud je aktivován, čerpadlo se automaticky opakovaně spouští při nízkých otáčkách pro zamezení zablokování rotoru. Současně šetří energii.

Projekt: Oběhové čerpadlo 1.NP
Reference č.:

Zákazník:
Číslo zákazníka:
Kontakt:

Počet | **Popis**

Čerpadlo je typu se zapouzdřeným rotorem, což znamená, že čerpadlo a motor tvoří nedílnou jednotku. Protože jsou ložiska mazána čerpanou kapalinou, je provoz čerpadla bezúdržbový. Čerpadlo má ochranu proti chodu nasucho.

Čerpadlo má keramický hřídel a radiální ložiska, uhlíkové axiální ložisko, klec rotoru, nosnou desku a zapouzdření rotoru z nerezové oceli, kompozitní oběžné kolo, všechny tyto prvky přispívají k dlouhé životnosti.

Čerpadlo má přirozené větrání skrze systém, což přispívá k snadnému uvedení do provozu. Kompaktní provedení s hlavou čerpadla se zabudovanou ovládací skříňkou a ovládacím panelem je vhodné pro většinu obvyklých instalací.

Skříň čerpadla je vyrobena z litiny a elektrolyticky pokovována pro zlepšení odolnosti proti korozi.

Motor je synchronní s permanentními magnety / kompaktním statorem a vyznačuje se vysokou účinností. Otáčky čerpadla jsou řízeny měničem kmitočtu zabudovaným v ovládací skříňce.

Kapalina:

Čerpaná kapalina: Topná voda

Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C

Hustota: 983.2 kg/m³

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 17.7 l/min

Výsledná dopravní výška čerpadla: 14.24 kPa

Teplotní třída TF: 110

Schval. značky na typovém štítku: VDE,CE,EAC

Materiály:

Těleso čerpadla: Litina
EN-GJL-150
ASTM A48-150B

Oběžné kolo: PES 30%GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C

Maximální provozní tlak: 10 bar

Potrubní přípojka: G 1 1/2

Jmenovitý tlak: PN 10

Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1: 3 .. 18 W

Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz

Jmenovité napětí: 1 x 230 V

Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.18 A

Krytí (IEC 34-5): X4D

Třída izolace (IEC 85): F

Jiné:

Energet. účinnost (EEI): 0.15

Čistá hmotnost: 2.01 kg

Hrubá hmotnost: 2.17 kg

Přepravní objem: 0.004 m³

Dánské číslo VVS: 380473240

Švédské číslo RSK: 5758779

Finské číslo LVI: 4615339

Norské číslo NRF: 9043148

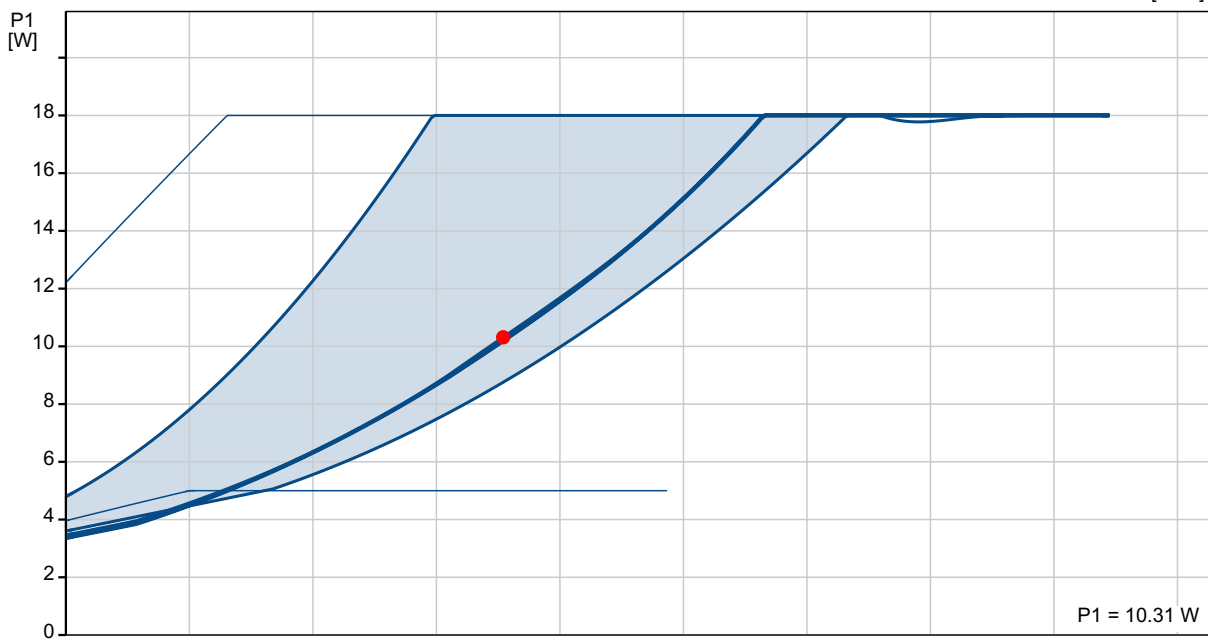
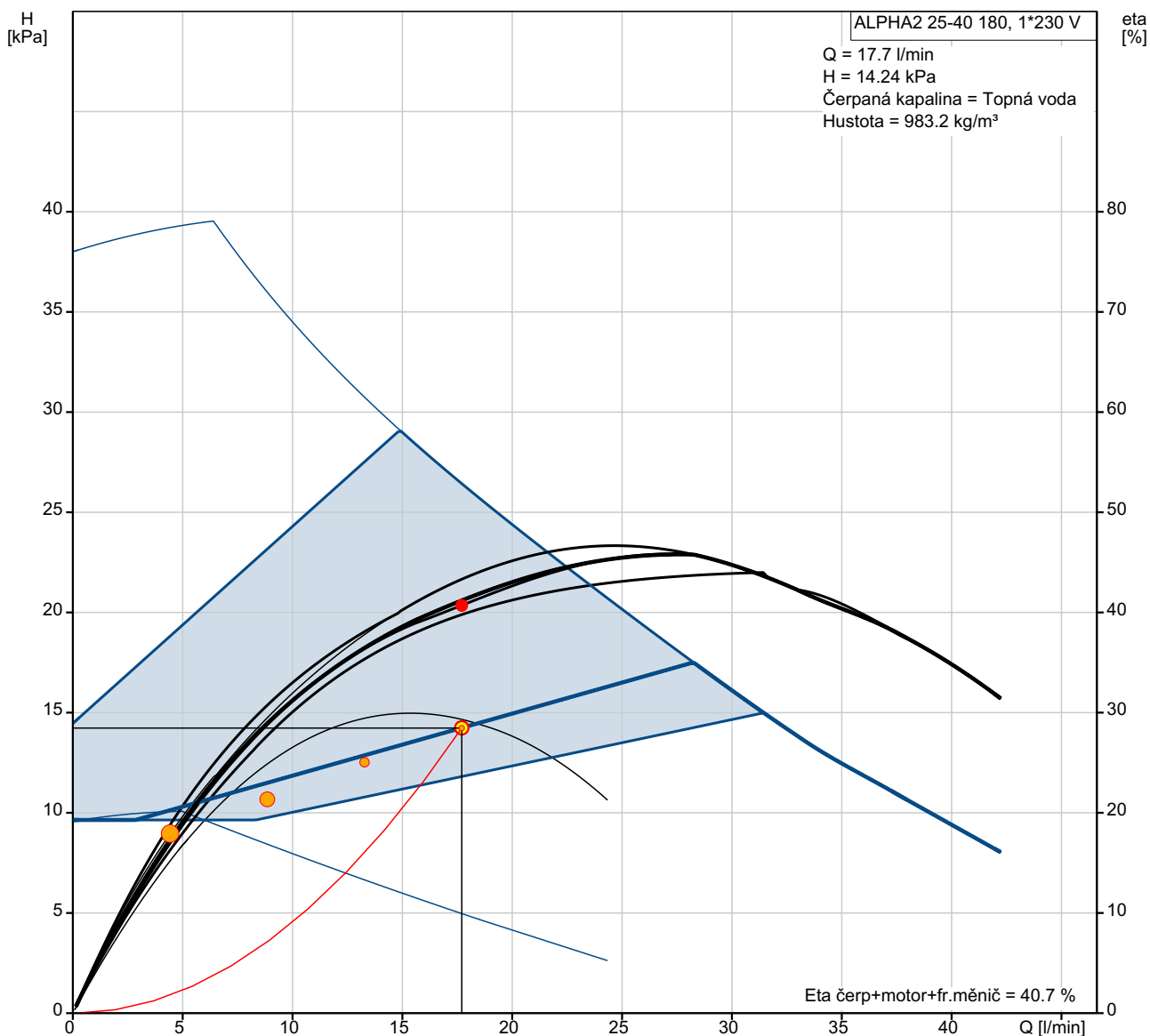
Země původu: DK

Číslo tarifu: 84137030

Projekt: Oběhové čerpadlo 1.NP
Reference č.:

Zákazník:
Číslo zákazníka:
Kontakt:

99411165 ALPHA2 25-40 180



Projekt: Oběhové čerpadlo 2.NP
Reference č.:

Zákazník:
Číslo zákazníka:
Kontakt:

Počet **Popis**

1 ALPHA2 25-40 180



Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku

Výrobní č.: 99411165

Vysoce účinné oběhové čerpadlo se zapouzdřeným rotorem, navržené pro cirkulaci kapalin v domácích systémech vytápění. Toto čerpadlo, které má index energetické účinnosti (EEI) na světové úrovni hodně pod hodnotou ErP, poskytuje značné úspory energie.

Vlastnosti

- Funkce AUTOADAPT zajišťuje nejlepší možnou úroveň komfortu s nejnižší možnou spotřebou energie a poskytuje bezpečné a snadné uvedení do provozu.
- Funkce automatického poklesu během noční doby za účelem úspory energie
- Ruční letní režim šetří energii během letního období a zajišťuje bezpečné spouštění v topném období
- Intuitivní jednotlačítkové ovládání usnadňuje volbu jakéhokoli řídicího režimu
- Protože není nutná žádná externí ochrana motoru, je doba instalace kratší
- Spouštění s vysokým momentem zlepšuje rozběh za drsných podmínek
- Nevyžaduje údržbu díky provedení se zapouzdřeným rotorem a robustními komponenty
- Zástrčka ALPHA zrychluje a usnadňuje elektrickou instalaci
- S čerpadly jsou dodávány izolační pláště pro minimalizování tepelných ztrát ve vytápěcích systémech.
- Dočasné použití čtečky ALPHA Reader a aplikace vyvážení Grundfos GO Balance umožňuje instalátorovi provést rychlé a snadné hydronické vyvážení

Použití čtečky ALPHA2 se dvěma dalšími komponenty, čtečkou ALPHA Reader a aplikací Grundfos GO Balance umožňuje instalátorům provést rychlé a snadné hydronické vyvážení – bez negativního vlivu na spolehlivost, účinnost a snadnou instalaci.

Funkce AUTOADAPT nepřetržitě nastavuje výkon čerpadla podle skutečné potřeby tepla, tj. podle velikosti soustavy a měnící se potřeby tepla během roku. Funkce najde nastavení, které poskytuje optimální komfort s minimální spotřebou energie. Přispívá k rychlému, bezpečnému a snadnému uvedení do provozu.

Kromě toho má čerpadlo tři řídicí režimy - každý se třemi nastaveními

- řízení podle proporcionálního tlaku
- řízení podle konstantního tlaku
- režim konstantní křivky

Displej zobrazuje skutečný výkon ve watttech nebo skutečný průtok v m³/h a také alarmy a upozornění. LED diody signalizují skutečný provozní stav.

Pokud je funkce automatického poklesu během noční doby aktivovaná, automaticky snižuje otáčky motoru za účelem úspory energie. Přepínání závisí na změně teploty průtoku v potrubí.

Ruční letní režim: pokud je aktivován, čerpadlo se automaticky opakovaně spouští při nízkých otáčkách pro zamezení zablokování rotoru. Současně šetří energii.

Projekt: Oběhové čerpadlo 2.NP**Reference č.:****Zákazník:****Číslo zákazníka:****Kontakt:****Počet****Popis**

Čerpadlo je typu se zapouzdřeným rotorem, což znamená, že čerpadlo a motor tvoří nedílnou jednotku. Protože jsou ložiska mazána čerpanou kapalinou, je provoz čerpadla bezúdržbový. Čerpadlo má ochranu proti chodu nasucho.

Čerpadlo má keramický hřídel a radiální ložiska, uhlíkové axiální ložisko, klec rotoru, nosnou desku a zapouzdření rotoru z nerezové oceli, kompozitní oběžné kolo, všechny tyto prvky přispívají k dlouhé životnosti.

Čerpadlo má přirozené větrání skrze systém, což přispívá k snadnému uvedení do provozu. Kompaktní provedení s hlavou čerpadla se zabudovanou ovládací skříňkou a ovládacím panelem je vhodné pro většinu obvyklých instalací.

Skříň čerpadla je vyrobena z litiny a elektrolyticky pokovována pro zlepšení odolnosti proti korozi.

Motor je synchronní s permanentními magnety / kompaktním statorem a vyznačuje se vysokou účinností. Otáčky čerpadla jsou řízeny měničem kmitočtu zabudovaným v ovládací skříňce.

Kapalina:

Čerpaná kapalina: Topná voda

Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C

Hustota: 983.2 kg/m³

Techn.:

Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 9.302 l/min

Výsledná dopravní výška čerpadla: 13.74 kPa

Teplotní třída TF: 110

Schval. značky na typovém štítku: VDE,CE,EAC

Materiály:

Těleso čerpadla: Litina
EN-GJL-150
ASTM A48-150B

Oběžné kolo: PES 30%GF

Instalace:

Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C

Maximální provozní tlak: 10 bar

Potrubní přípojka: G 1 1/2

Jmenovitý tlak: PN 10

Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm

Elektrické údaje:

Příkon - P1: 3 .. 18 W

Frekvence el. sítě: 50 / 60 Hz

Jmenovité napětí: 1 x 230 V

Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.18 A

Krytí (IEC 34-5): X4D

Třída izolace (IEC 85): F

Jiné:

Energet. účinnost (EEI): 0.15

Čistá hmotnost: 2.01 kg

Hrubá hmotnost: 2.17 kg

Přepravní objem: 0.004 m³

Dánské číslo VVS: 380473240

Švédské číslo RSK: 5758779

Finské číslo LVI: 4615339

Norské číslo NRF: 9043148

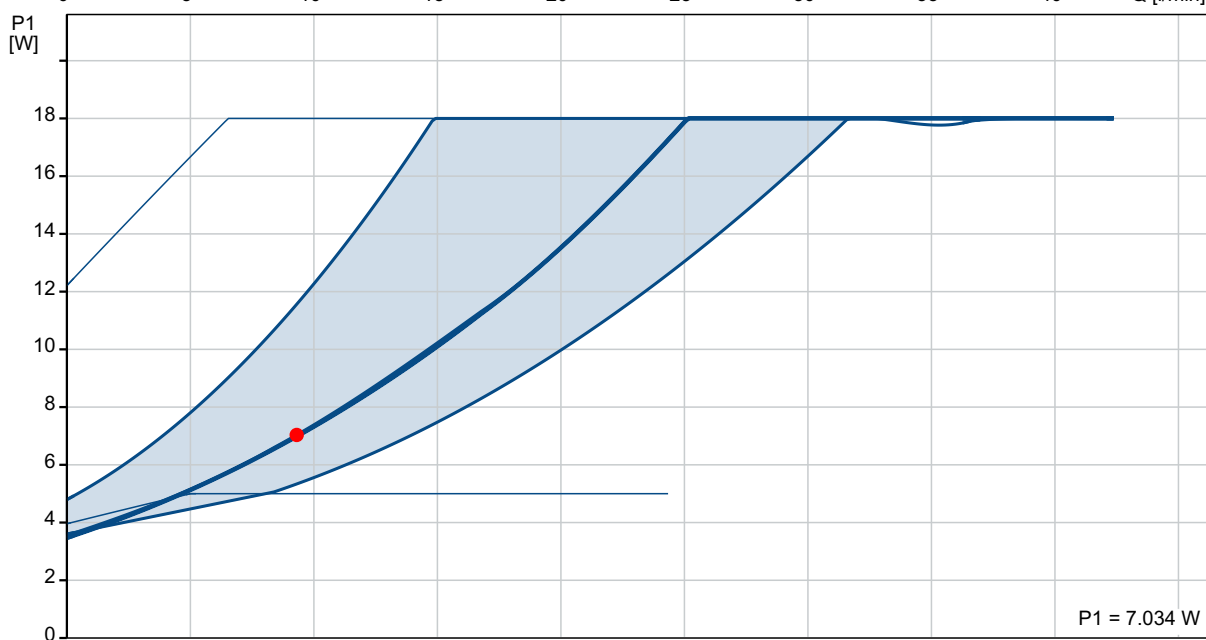
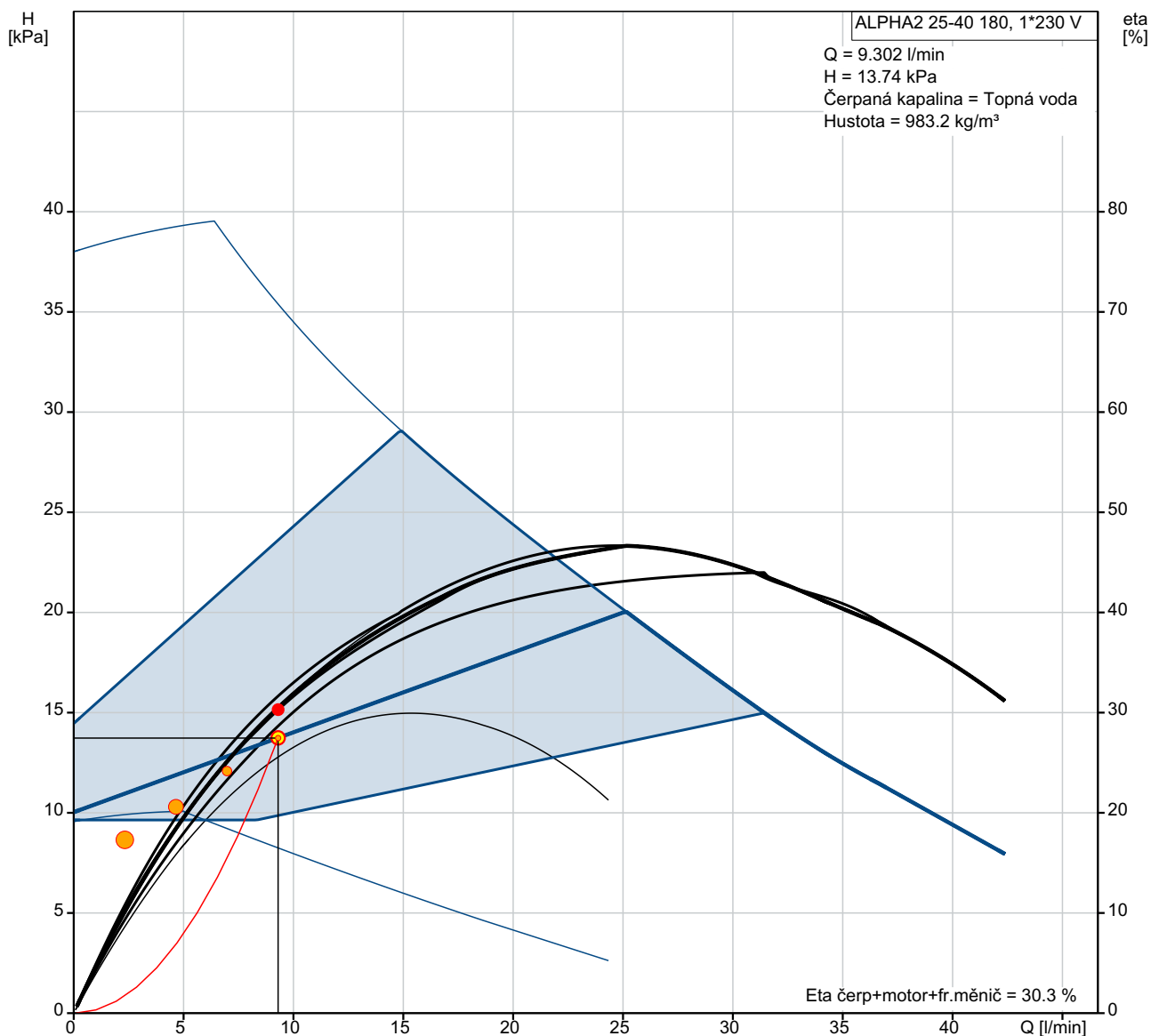
Země původu: DK

Číslo tarifu: 84137030

Projekt: Oběhové čerpadlo 2.NP
Reference č.:

Zákazník:
Číslo zákazníka:
Kontakt:

99411165 ALPHA2 25-40 180



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 8: Pojistný ventil

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

Návrh pojistného ventilu

Pojistný ventil je dodáván jako součást dodávky tepelného čerpadla uvnitř jeho bezpečnostní sestavy. Pomocí webu tzb-info.cz byl navržen pojistný ventil, jehož parametry by měl dodaný ventil splňovat.

Výpočtové parametry pojistných ventilů: GIACOMINI							
jmenovitá světlost	DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez	S_o [mm ²]	201	314	452	754		
výtokový součinitel	a_w [-]	0,64	0,61	0,60	0,62		
Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.							

p_{ot} =	250 ↕ kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
Q_n =	7 kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
S_o =	22 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
	1/2"	... navržený pojistný ventil
S_o =	201 mm ²	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
d_1 =	19 mm	... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
d_2 =	19 mm	... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí
Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu $0,03 \cdot p_{ot}$ a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu $0,10 \cdot p_{ot}$		

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 9: Posouzení expanzní nádoby

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

Návrh a posudek expanzní nádoby

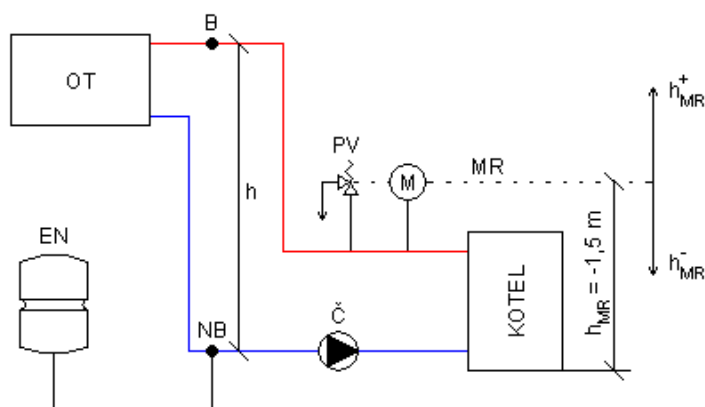
Minimální objem expanzní nádoby byl stanoven na 3,6 l. Objem byl stanoven pomocí nástroje na webu tzb-info.cz.

Tepelné čerpadlo vzduch/voda obsahuje 11 l expanzní nádobu ve své vnitřní jednotce. Tato nádoba vyhoví.

Pro tepelné čerpadlo země/voda byla navržena expanzní nádoba Regulus Aquafill HS005 o objemu 5 l.

Výkon zdroje tepla - pojistný výkon $Q_p =$ kW

Maximální teplota otopné vody $t_{\max} =$ °C



Výška nejvyššího bodu otopné soustavy $h =$ m ???

Nejnižší pracovní přetlak soustavy ☐ $p_d =$ kPa ???

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy ☐ $p_{h,dov} =$ kPa ???

Vodní objem otopné soustavy

Kotel $V_k =$ l

Potrubí $V_p =$ l ???

Otopná tělesa $V_{OT} =$ l ???

Ostatní zařízení $V_{ost} =$ l

$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} =$ l ???

Výsledky

Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby $V_{et} =$ l ???

Vnitřní průměr pojistného potrubí $d_v =$ mm ???

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 10: Návrh vytápění

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

Firma: Atcon systems s.r.o.
Datum: 8.3.2021
Projektant:

Stavba:
Místo:

Atcon
systems

Bilance místností

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qpvyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nastavení ventilu		Teplotní spád (tp/tv)
							Přívod	Zpátečka	
1.03 - WC	20	159	184	0	184	Okruh 2: RZ 1 - 1. NP (9/6)	12.20	--	40/38
1.04 - Ložnice	20	555	623	0	334	Okruh 2: RZ 1 - 1. NP (9/7)	12.10	--	40/37
					289	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (9/8)	10.20	--	40/37
1.05 - Komora	20	125	127	0	127	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (9/9)	8.40	--	40/37
1.06 - Obývací pokoj + kuchyně	20	1424	1822	0	369	Okruh 4: RZ 1 - 1. NP (9/1)	7.10	--	40/35
					487	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (9/4)	12.70	--	40/36
					482	Okruh 2: RZ 1 - 1. NP (9/3)	12.70	--	40/36
					484	Okruh 3: RZ 1 - 1. NP (9/2)	12.10	--	40/36
1.08 - Koupelna	24	295	197	0	197	Okruh 2: RZ 1 - 1. NP (9/5)	12.60	--	40/38
1.09 - Technická místnost	15	196	0	218	218	RADIK 11 VK 6/06	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/36
1.10 - Garáž	15	1164	0	1250	625	RADIK 21 VK 6/14 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.30	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
					625	RADIK 21 VK 6/14 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.20	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
2.01 - Ložnice	20	627	0	643	321	RADIK 21 VK 6/10 - A	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
					321	RADIK 21 VK 6/10 - B	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
2.02 - Chodba	20	526	0	578	578	RADIK 21 VK 6/18	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 6.60	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
2.03 - Ložnice	20	645	0	675	353	RADIK 21 VK 6/11	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.90	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
					321	RADIK 21 VK 6/10	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.40	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
2.04 - Ložnice	20	377	0	385	385	RADIK 21 VK 6/12	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.40	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
2.05 - Koupelna	24	454	0	473	207	RADIK 22 VK 6/07	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.00	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
					266	RADIK 22 VK 6/09	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.60	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
2.06 - Šatna	20	151	0	160	160	RADIK 21 VK 6/05	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.40	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35
2.07 - WC	20	131	0	129	129	RADIK 21 VK 6/04	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.10	IVAR CS s.r.o. Vekoluxivar pro 9 Otv.	40/35

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota

Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qpvyt [W] - celkový výkon okruhů plošného vytápění

Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)

Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

Bilance rozdělovačů

Bilance rozdělovače RZ 1 - 2. NP (9) - Sestava rozdělovač/sběrač - bez skříně - 1"xEK 9cestný; mosaz:

Přívodní teplota

40.0 [°C]

Teplota zpátečky

35.3 [°C]

Celkový objemový průtok rozdělovače

553.86 kg/h

Potřebný příkon rozdělovače

3044 [W]

Přívod:									
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	12.70	12.70	15.60	16.00 Otv.	13.40	16.00 Otv.	14.50	15.50	13.30
kv	0.605	0.605	0.960	1.000	0.698	1.000	0.835	0.950	0.686
V [l/min]	0.6	0.8	1.2	1.1	1.0	1.8	1.0	1.0	0.9
DPv [Pa]	388	646	540	419	710	1124	499	385	612
DPš [Pa]	246	410	42	0	364	0	151	38	324
Zpátečka:									
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	---	---	---	---	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	0.6	0.8	1.2	1.1	1.0	1.8	1.0	1.0	0.9
DPv [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/min] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (9) - Sestava rozdělovač/sběrač - bez skříně - 1"xEK 9cestný; mosaz:

Přívodní teplota	40.0 [°C]
Teplota zpátečky	36.8 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	1050.30 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	3906 [W]

Přívod:									
Okruh	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	8.40	10.20	12.10	12.20	12.60	12.70	12.70	12.10	7.10
kv	0.266	0.372	0.515	0.530	0.590	0.605	0.605	0.515	0.223
V [l/min]	1.5	1.9	2.1	2.1	2.3	2.1	2.2	2.1	1.3
DPv [Pa]	11371	9039	6231	5863	5431	4308	4753	6102	12149
DPš [Pa]	10567	7788	4578	4216	3541	2731	3013	4484	11545
Zpátečka:									
Okruh	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Nastavení	---	---	---	---	---	---	---	---	---
kv	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V [l/min]	1.5	1.9	2.1	2.1	2.3	2.1	2.2	2.1	1.3
DPv [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DPš [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu
V [l/min] - průtok
DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)
DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením



Firma : Atcon systems s.r.o.

Datum : 08.03.2021

Projektant :

Stavba :

Místo :



Celková bilance podlahového vytápění

Použité systémy	PDL: Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m ²); černá - 6,72m ² /6ks
Celková plocha k vytápění	84.63 [m ²]
Celková otopná plocha	104.53 [m ²]
Celková plocha okruhů	77.06 [m ²]
Celková plocha přípojek	27.48 [m ²]
Celková délka potrubí	472.5 m
Výkon potřebný na vytápění	3370 [W]
Výkon podlahového vytápění	3853 [W]
Výkon otopných okruhů	2953 [W]
Výkon přípojek	900 [W]
Potřebný příkon pro podlahové vytápění	4061 [W]
Maximální tlaková ztráta okruhů	11652.54 [Pa]
Max. w	0.34 [m/s]
Celkový objemový průtok okruhů	1050.30 [kg/h]
Maximální přívodní teplota	40 [°C]
Objem vody v soustavě	181 [l]

Rozdělovače :

Rozdělovač číslo	Maximální počet okruhů	Počet připojených okruhů	Teplotný spád [K]	Max. tlaková ztráta [kPa]	Průtok [kg/h]	Rychlost [m/s]	Nastavení ventilu [-]
RZ 1 - 1. NP (9)	9	9	3.2	11.65	1050.30	0.34	--

Bilance rozdělovačů

Poschodí: 1. NP

Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (9) - Sestava rozdělovač/sběrač - bez skříně - 1"xEK 9cestný; mosaz:

Zdroj : Uzel větve 1	Dispoziční tlak = 18.31 [kPa]
Přívodní teplota	40.0 [°C]
Teplota zpátečky	36.8 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	1050.30 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	3906 [W]
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač	14570 [Pa]

Podlahové vytápění:

Použité systémy	PDL: Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m ²); černá - 6,72m ² /6ks
Celková plocha okruhů	77.06 [m ²]
Celková délka potrubí	472.5 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	2953 [W]
Objem vody v otopných okruzích	53.4 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	11.65 [kPa]
Max. w	0.34 [m/s]
Teplota vratné vody z podlahového vytápění	36.8 [°C]
Celkový objemový průtok podlahového vytápění	1050.30 [kg/h]



Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m ²]	Roze- stup [mm]	Tep. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m ²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m ²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]	Nast. ventilu
1.06 - Obývací pokoj + kuchyně	RZ 1 - 1. NP (9/1)	PZ 1	9.32	300	23	20	35.2	328	10.38	369	7.1	35.3	42.4	4.6	1.3	2.88	11.54	0.19	7.10
	RZ 1 - 1. NP (9/1)	+IZ 1	1.06	250	24		38.5	41											
1.06 - Obývací pokoj + kuchyně	RZ 1 - 1. NP (9/2)	PZ 4	13.39	300	24	20	36.1	484	13.39	484	11.0	44.6	55.7	3.8	2.1	10.05	4.48	0.31	12.10
1.06 - Obývací pokoj + kuchyně	RZ 1 - 1. NP (9/3)	PZ 3	13.33	300	24	20	36.1	482	13.33	482	16.0	44.4	60.4	3.8	2.2	11.47	3.01	0.32	12.70
1.06 - Obývací pokoj + kuchyně	RZ 1 - 1. NP (9/4)	PZ 2	9.05	300	24	20	35.7	323	13.26	487	21.1	47.0	68.1	4.2	2.1	11.65	2.73	0.31	12.70
	RZ 1 - 1. NP (9/4)	+IZ 2	4.21	250	24		39.0	164											
1.08 - Koupelna	RZ 1 - 1. NP (9/5)	PZ 1	3.93	100	29	24	50.1	197	3.93	197	12.8	39.3	52.0	1.7	2.3	10.86	3.54	0.34	12.60
1.03 - WC	RZ 1 - 1. NP (9/6)	PZ 1	2.96	100	26	20	62.3	184	2.96	184	27.2	29.6	56.8	2.2	2.1	10.33	4.22	0.32	12.20
1.04 - Ložnice	RZ 1 - 1. NP (9/7)	PZ 1	9.09	300	24	20	36.7	334	9.09	334	23.1	30.3	53.4	3.2	2.1	9.87	4.58	0.32	12.10
1.04 - Ložnice	RZ 1 - 1. NP (9/8)	PZ 2	7.87	300	24	20	36.8	289	7.87	289	19.1	26.2	45.3	3.2	1.9	6.74	7.79	0.27	10.20
1.05 - Komora	RZ 1 - 1. NP (9/9)	PZ 1	2.84	200	24	20	44.6	127	2.84	127	24.1	14.2	38.3	2.8	1.5	3.89	10.57	0.22	8.40

Poschodí: 2. NP**Tepelná bilance****Poschodí: 1. NP**

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m ²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
1.01 - Zádveří	20	275	275	51.3	306	0	306	111	0
1.02 - Šatna	20	74	74	25.9	114	0	114	154	0
1.03 - WC	20	159	159	62.3	184	184	0	116	0
1.04 - Ložnice	20	555	555	37.4	688	623	64	124	0
1.05 - Komora	20	125	125	44.6	127	127	0	101	0
1.06 - Obývací pokoj + kuchyně	20	1424	1424	36.4	1857	1822	35	130	0
1.07 - Chodba	20	463	463	25.4	381	0	381	82	82
1.08 - Koupelna	24	295	295	50.1	197	197	0	67	98

Poschodí: 2. NP

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m ²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
----------	---------	--------	--------	------------------------------------	--------	--------------	----------------	-------------	----------

**Seznam použitých konstrukcí:****1.03 - WC, 1.08 - Koupelna:****Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 1	Keramická dlažba	10	0.101	0.099
	Lepící vrstva SikaCream	5	0.116	0.043
	Hydroizolační, ochranná vrstva Sikalastic 220W	2	0.350	0.006
	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	50	1.300	0.039
	Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m ²); černá - 6,72m ² /6ks	30	0.035	0.857
	Tepelně izolační vrstva - EPS desky Dekperimeter SD 150	160	0.035	4.571
	Hydroizolace - SBS pás Glastek 40 special mineral	4	0.210	0.019

1.04 - Ložnice, 1.05 - Komora, 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně:**Seznam použitých podlah:**

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 1	Laminátová podlahová krytina	10	0.125	0.080
	Kročejová izolace - pásy z pěněného polyethylenu	5	0.046	0.109
	Roznášecí, vyrovnávací vrstva - betonová mazanina	50	1.300	0.039
	Systémová izolační deska s ochrannou fólií - 1400x800mm (1,12m ²); černá - 6,72m ² /6ks	30	0.035	0.857
	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	160	0.035	4.571
	Hydroizolace - SBS pás Glastek 40 special mineral	4	0.210	0.019



Výpočet podlahového vytápění

Místnost: 1.01 - Zádveří

Tepelná ztráta Q _m	275	W
Redukovaná ztráta	275	W
Vnitřní teplota (t _i)	20	°C
Plocha k vytápění	0	m ²
Celkový výkon Q _{pdl}	306	W
Výkon OT Q _{ot}	0	W
Celkové pokrytí Q _{vyt}	306	W
Doplňkový výkon Q _{dop}	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	t _u [°C]	t _{přív} [°C]	t _m [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	q _u [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	Potr 1	Keramická dlažba + Lepicí vrstva SikaCream + Hydroizolační, ochranná vrstva Sikalastic 220W	Tepelně izolační vrstva - EPS desky Dekperimeter SD 150	20.0		38.6	5.96	200.0	24.9	2.4	51.3	306	111	5.96	306	111

Místnost: 1.02 - Šatna

Tepelná ztráta Q _m	74	W
Redukovaná ztráta	74	W
Vnitřní teplota (t _i)	20	°C
Plocha k vytápění	0	m ²
Celkový výkon Q _{pdl}	114	W
Výkon OT Q _{ot}	0	W
Celkové pokrytí Q _{vyt}	306	W
Doplňkový výkon Q _{dop}	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	t _u [°C]	t _{přív} [°C]	t _m [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	q _u [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	Potr 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněného polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0		38.6	4.40	200.0	22.6	1.4	25.9	114	154	4.40	114	154

Místnost: 1.03 - WC



Tepelná ztráta Qm	159	W
Redukovaná ztráta	159	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	3	m ²
Celkový výkon Qpdl	184	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	306	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	1	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	1	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Keramická dlažba + Lepicí vrstva SikaCream + Hydroizolační, ochranná vrstva Sikalastic 220W	Tepelně izolační vrstva - EPS desky Dekperimeter SD 150	20.0	40.0	38.9	2.96	100.0	25.9	3.0	62.3	184	116	2.96	184	116

PDL: Vytápění okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-OKr	Zóna	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (9/6)	PZ 1	2.96	40.0	2.2	29.6	27.2	56.8	127.34	12	151.58	0.32	8607.48	1725.23	10332.71	4216.07	21.22	12.20

Místnost: 1.04 - Ložnice

Tepelná ztráta Qm	555	W
Redukovaná ztráta	555	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	18	m ²
Celkový výkon Qpdl	688	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	306	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	2	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	2	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0	40.0	38.4	9.09	300.0	23.6	2.0	36.7	334	60	18.41	688	124



Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 2	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0	40.0	38.4	7.87	300.0	23.6	2.0	36.8	289	52	18.41	688	124
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	Potr 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0		38.6	1.08	267.0	23.9	2.2	39.6	43	8	18.41	688	124
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	Potr 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0		38.6	0.25	55.0	25.5	3.2	57.9	15	3	18.41	688	124
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	Potr 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0		38.9	0.11	45.0	25.6	3.3	59.8	7	1	18.41	688	124

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (9/7)	PZ 1	9.09	40.0	3.2	30.3	23.1	53.4	127.58	12	152.47	0.32	8140.17	1731.80	9871.97	4578.49	119.55	12.10

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 2

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (9/8)	PZ 2	7.87	40.0	3.2	26.2	19.1	45.3	110.99	12	119.88	0.27	5430.70	1310.75	6741.45	7788.15	40.41	10.20

Místnost: 1.05 - Komora

Tepelná ztráta Qm	125	W
Redukovaná ztráta	125	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	3	m ²
Celkový výkon Qpdl	127	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	306	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	2	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	2	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny



Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0	40.0	38.6	2.84	200.0	24.3	2.4	44.6	127	101	2.84	127	101

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-příp [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (9/9)	PZ 1	2.84	40.0	2.8	14.2	24.1	38.3	89.01	12	79.47	0.22	3045.05	842.99	3888.05	10566.68	115.28	8.40

Místnost: 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně

Tepelná ztráta Qm	1424	W
Redukovaná ztráta	1424	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	55	m ²
Celkový výkon Qpdl	1857	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	306	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytnové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytnové zóně Min	3	K
Teplotní spád v obytnové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	3	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	12	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0	40.0	37.6	9.32	300.0	23.5	1.9	35.2	328	23	51.03	1857	130
	IZ 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0		37.6	1.06	250.0	23.8	2.1	38.5	41	3			
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 2	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0	40.0	37.8	9.05	300.0	23.5	2.0	35.7	323	23	51.03	1857	130
	IZ 2	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0		37.8	4.21	250.0	23.8	2.1	39.0	164	12			



Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 3	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0	40.0	38.0	13.33	300.0	23.6	2.0	36.1	482	34	51.03	1857	130
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 4	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0	40.0	38.0	13.39	300.0	23.6	2.0	36.1	484	34	51.03	1857	130
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	Potr 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0		37.9	0.36	114.0	24.8	2.7	50.2	18	1	51.03	1857	130
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	Potr 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0		38.1	0.31	74.0	25.2	3.0	54.4	17	1	51.03	1857	130

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (9/1)	PZ 1	10.38	40.0	4.6	35.3	7.1	42.4	77.16	12	52.93	0.19	2246.70	633.38	2880.08	11544.70	145.21	7.10

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 2

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (9/4)	PZ 2	13.26	40.0	4.2	47.0	21.1	68.1	124.64	12	146.84	0.31	9999.68	1652.86	11652.54	2731.12	186.34	12.70

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 3

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (9/3)	PZ 3	13.33	40.0	3.8	44.4	16.0	60.4	130.90	12	159.65	0.32	9650.68	1823.21	11473.89	3013.01	83.10	12.70

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 4

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřív [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (9/2)	PZ 4	13.39	40.0	3.8	44.6	11.0	55.7	126.27	12	150.00	0.31	8349.22	1696.35	10045.57	4483.91	40.52	12.10

Místnost: 1.07 - Chodba

Tepelná ztráta Qm	463	W
Redukovaná ztráta	463	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	0	m²
Celkový výkon Qpdl	381	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	306	W
Doplňkový výkon Qdop	82	W

**- Podlahové vytápění :**

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	Potr 1	Laminátová podlahová krytina + Kročejová izolace - pásy z pěněního polyethylenu	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD150	20.0		38.4	15.00	200.0	22.6	1.4	25.4	381	82	15.00	381	82

Místnost: 1.08 - Koupelna

Tepelná ztráta Qm	295	W
Redukovaná ztráta	295	W
Vnitřní teplota (ti)	24	°C
Plocha k vytápění	5	m ²
Celkový výkon Qpdl	197	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	306	W
Doplňkový výkon Qdop	98	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	1	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	1	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřív [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systémová izolační deska ND 30 N	PZ 1	Keramická dlažba + Lepící vrstva SikaCream + Hydroizolační, ochranná vrstva Sikalastic 220W	Tepelně izolační vrstva EPS desky Dekperimeter SD 150	20.0	40.0	39.2	3.93	100.0	28.8	3.1	50.1	197	67	3.93	197	67

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m ²]	tpřív [°C]	Δt [K]	l-potr [m]	l-přip [m]	-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdíf [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NF (9/5)	PZ 1	3.93	40.0	1.7	39.3	12.8	52.0	136.42	12	170.54	0.34	8876.57	1980.15	10856.72	3540.64	172.64	12.60

Firma: Atcon systems s.r.o.
Datum: 8.3.2021
Projektant:

Stavba:
Místo:

Atcon
systems

Dimenzování otopných okruhů

Okrajové podmínky - Uzel větve 1:

Dispoziční tlak: $H = 18315 \text{ Pa}$
Max. rychlost: $v = 2.00 \text{ m/s}$
Max. tlaková ztráta: $R = 1000.00 \text{ Pa/m}$
Teplota přívodu: $t_p = 40.0 \text{ °C}$
Teplota zpátečky: $t_s = 36.1 \text{ °C}$

Číslo okruhu 1 : 2.02 - Chodba : RADIK 21 VK 6/18

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
3	3044	553.9	9.40	28x1,0	49.2	0.29	462.36	5.3	225.68	688
4	578	105.2	0.26	DN 25	201.7	0.31	51.43	24.2	1152.35	1204
5	578	105.2	4.00	16x2,0	109.8	0.26	438.82	206.1	6934.58	7373
6	578	105.2	4.04	16x2,0	109.8	0.26	443.09	111.1	3738.23	4181
7	578	105.2	0.26	DN 25	201.7	0.31	51.43	1.0	47.65	99
8	3044	553.9	9.04	28x1,0	49.2	0.29	445.05	1.5	62.39	507
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 17454 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 27 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 888 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
Posouzení: $18315 = 18315 - \text{Vyhovuje}$

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 6.60 (kv=0.624) $\Delta P_v = 2886 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 888 \text{ Pa}$

Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350) $\Delta P_v = 617 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 2 : 1.10 - Garáž : RADIK 21 VK 6/14 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
11	1468	270.7	0.83	22x1,0	49.3	0.24	40.89	13.5	389.08	430
12	1250	221.9	5.46	18x1,0	100.5	0.31	549.15	1.1	52.98	602
13	625	111.1	3.68	15x1,0	81.6	0.23	300.13	111.0	3023.58	3324
14	625	111.1	3.63	15x1,0	81.6	0.23	296.04	26.5	723.12	1019
15	1250	221.9	5.46	18x1,0	100.5	0.31	548.64	2.3	108.88	658
16	1468	270.7	0.91	22x1,0	49.3	0.24	44.67	-2.0	-56.77	-12
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6416 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 6 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 2658 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 9247 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 36 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 16488$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.30 (kv=0.331) $\Delta P_v = 11440 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 9211 \text{ Pa}$
Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350) $\Delta P_v = 688 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 3 : 1. NP : Sestava rozdělovač/sběrač - bez skříně - 1"xEK 9cestný; mosaz

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
17	3906	1050.3	0.57	35x1,5	55.9	0.37	31.75	0.3	22.89	55
18	3906	1050.3	0.16	35x1,5	21.8	0.25	3.52	2.7	80.24	84
19	3906	1050.3	0.71	35x1,5	55.9	0.37	39.64	2.6	170.26	210
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 3749 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 4 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 14570 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 14570 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 3745$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$
Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 4 : 1.10 - Garáž : RADIK 21 VK 6/14 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
11	1468	270.7	0.83	22x1,0	49.3	0.24	40.89	13.5	389.08	430
12	1250	221.9	5.46	18x1,0	100.5	0.31	549.15	1.1	52.98	602
20	625	110.8	0.55	15x1,0	81.2	0.23	44.75	113.5	3070.76	3116
21	625	110.8	0.50	15x1,0	81.2	0.23	40.69	27.4	742.31	783
15	1250	221.9	5.46	18x1,0	100.5	0.31	548.64	2.3	108.88	658
16	1468	270.7	0.91	22x1,0	49.3	0.24	44.67	-2.0	-56.77	-12
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5972 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 6 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 2658 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 9691 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 44 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 16480$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.20 (kv=0.324) $\Delta P_v = 11861 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 9647 \text{ Pa}$
Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350) $\Delta P_v = 683 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 5 : 2. NP : Sestava rozdělovač/sběrač - bez skříně - 1"xEK 9cestný; mosaz

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
3	3044	553.9	9.40	28x1,0	49.2	0.29	462.36	5.3	225.68	688
8	3044	553.9	9.04	28x1,0	49.2	0.29	445.05	1.5	62.39	507
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4596 \text{ Pa}$
Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 25 \text{ Pa}$
Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$
Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 13744 \text{ Pa}$
Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 13744 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
Posouzení: $18315 > 4571$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 6 : 2.05 - Koupelna : RADIK 22 VK 6/07

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
3	3044	553.9	9.40	28x1,0	49.2	0.29	462.36	5.3	225.68	688
22	207	37.4	0.26	DN 25	20.1	0.11	5.12	24.2	145.75	151
23	207	37.4	5.37	16x2,0	14.2	0.09	76.08	175.9	748.71	825
24	207	37.4	5.32	16x2,0	14.2	0.09	75.32	80.9	344.42	420
25	207	37.4	0.26	DN 25	20.1	0.11	5.12	1.0	6.03	11
8	3044	553.9	9.04	28x1,0	49.2	0.29	445.05	1.5	62.39	507
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6003 \text{ Pa}$
Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 27 \text{ Pa}$
Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 9654 \text{ Pa}$
Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2686 \text{ Pa}$
Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 2 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
Posouzení: $18315 > 8660$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.00 (kv=0.220) $\Delta P_v = 2937 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2684 \text{ Pa}$
Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350) $\Delta P_v = 78 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 7 : 2.05 - Koupelna : RADIK 22 VK 6/09

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
3	3044	553.9	9.40	28x1,0	49.2	0.29	462.36	5.3	225.68	688
26	266	48.3	0.26	DN 25	25.9	0.14	6.60	24.2	242.54	249
27	266	48.3	2.82	16x2,0	18.3	0.12	51.60	179.2	1268.77	1320
28	266	48.3	2.83	16x2,0	18.3	0.12	51.63	84.2	596.03	648
29	266	48.3	0.26	DN 25	25.9	0.14	6.60	1.0	10.03	17
8	3044	553.9	9.04	28x1,0	49.2	0.29	445.05	1.5	62.39	507
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6830$ Pa
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 27$ Pa
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 8756$ Pa
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2756$ Pa
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 26$ Pa

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 9533$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.60 (kv=0.274) $\Delta P_v = 3150$ Pa $\Delta P_s = 2730$ Pa
Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350) $\Delta P_v = 130$ Pa $\Delta P_s = 0$ Pa

Číslo okruhu 8 : 2.04 - Ložnice : RADIK 21 VK 6/12

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
3	3044	553.9	9.40	28x1,0	49.2	0.29	462.36	5.3	225.68	688
30	385	70.0	0.26	DN 25	75.3	0.21	19.20	24.2	509.90	529
31	385	70.0	13.58	16x2,0	40.7	0.17	552.45	243.1	3619.92	4172
32	385	70.0	13.44	16x2,0	40.7	0.17	546.62	148.1	2205.57	2752
33	385	70.0	0.25	DN 25	75.3	0.21	19.20	1.0	21.09	40
8	3044	553.9	9.04	28x1,0	49.2	0.29	445.05	1.5	62.39	507
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 12090$ Pa
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 27$ Pa
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 4253$ Pa
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1999$ Pa
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 10$ Pa

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 14052$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 4.40 (kv=0.416) $\Delta P_v = 2873$ Pa $\Delta P_s = 1989$ Pa
Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350) $\Delta P_v = 273$ Pa $\Delta P_s = 0$ Pa

Číslo okruhu 9 : 2.03 - Ložnice : RADIK 21 VK 6/11

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
11	1468	270.7	0.83	22x1,0	49.3	0.24	40.89	13.5	389.08	430
42	218	48.8	0.99	15x1,0	13.3	0.10	13.18	121.3	636.49	650
43	218	48.8	0.94	15x1,0	13.3	0.10	12.45	32.2	168.87	181
16	1468	270.7	0.91	22x1,0	49.3	0.24	44.67	-2.0	-56.77	-12
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 1644 \text{ Pa}$
 Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 6 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 2658 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 14018 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 157 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 16367$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1 (kv=0.130) $\Delta P_v = 14291 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 13862 \text{ Pa}$
Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350) $\Delta P_v = 133 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 12 : 2.01 - Ložnice : RADIK 21 VK 6/10 - A

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
3	3044	553.9	9.40	28x1,0	49.2	0.29	462.36	5.3	225.68	688
44	321	58.5	0.26	DN 25	43.8	0.17	11.17	24.2	356.50	368
45	321	58.5	6.68	16x2,0	25.2	0.14	168.15	206.5	2149.18	2317
46	321	58.5	6.72	16x2,0	25.2	0.14	169.13	111.5	1160.34	1329
47	321	58.5	0.26	DN 25	43.8	0.17	11.17	1.0	14.74	26
8	3044	553.9	9.04	28x1,0	49.2	0.29	445.05	1.5	62.39	507
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 8636 \text{ Pa}$
 Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 27 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 7395 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2311 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 8 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 10912$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 2921 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 2303 \text{ Pa}$
Zpátečka: 9 Otv. (kv=1.350) $\Delta P_v = 191 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 13 : 2.01 - Ložnice : RADIK 21 VK 6/10 - B

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194

2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
3	3044	553.9	9.40	28x1,0	49.2	0.29	462.36	5.3	225.68	688
48	321	58.5	0.26	DN 25	43.7	0.17	11.15	24.2	356.14	367
49	321	58.5	9.77	16x2,0	25.1	0.14	245.57	224.9	2338.69	2584
50	321	58.5	9.92	16x2,0	25.1	0.14	249.31	129.9	1350.84	1600
51	321	58.5	0.26	DN 25	43.7	0.17	11.15	1.0	14.73	26
8	3044	553.9	9.04	28x1,0	49.2	0.29	445.05	1.5	62.39	507
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu:	$\Delta P_c =$	9174 Pa
Započítaný samotížny vztlak:	$\Delta H =$	27 Pa
Tlaková difference vyregulovaná na ventiloch:	$\Delta P_r =$	6866 Pa
Tlaková difference k regulovaniu na OT:	$\Delta P_r =$	2302 Pa
Zústatkový dispozičný tlak:	$\Delta P_{dif} =$	2 Pa

Podmínka:	H > H _{potr}
Posouzení:	18315 > 11447 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod:	3.50 (kv=0.345)	$\Delta P_v =$	2918 Pa	$\Delta P_s =$	2300 Pa
Zpátečka:	9 Otv. (kv=1.350)	$\Delta P_v =$	191 Pa	$\Delta P_s =$	0 Pa

Číslo okruhu 14 : 2.06 - Šatna : RADIK 21 VK 6/05

Číslo úseku	Výkon	Průtok	Délka úseku	Průměr potrubí	Měrná tlaková ztráta	Rychlost proudění	Tlaková ztráta třením	Celk.souč. vřaz. odporů	Tlaková ztráta odporů	Celková tlaková ztráta
	Q [W]	Mh [kg/h]	l [m]	d [mm]	R [Pa/m]	v [m/s]	R*I [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	z [Pa]	R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
3	3044	553.9	9.40	28x1,0	49.2	0.29	462.36	5.3	225.68	688
52	290	53.3	0.26	DN 25	32.9	0.16	8.39	24.2	295.13	304
53	290	53.3	10.96	16x2,0	20.1	0.13	220.85	106.0	913.60	1134
54	160	28.8	1.83	16x2,0	10.9	0.07	19.94	124.2	313.09	333
55	160	28.8	1.75	16x2,0	10.9	0.07	19.04	63.2	159.41	178
56	290	53.3	11.24	16x2,0	20.1	0.13	226.42	73.0	629.24	856
57	290	53.3	0.26	DN 25	32.9	0.16	8.39	1.0	12.20	21
8	3044	553.9	9.04	28x1,0	49.2	0.29	445.05	1.5	62.39	507
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu:	$\Delta P_c =$	7422 Pa
Započítaný samotížný vztlak:	$\Delta H =$	27 Pa
Tlaková difference vyregulovaná na ventilech:	$\Delta P_r =$	8009 Pa
Tlaková difference k regulování na OT:	$\Delta P_r =$	2912 Pa
Zůstatkový dispoziční tlak:	$\Delta P_{dif} =$	5 Pa

Podmínka:	H > H _{potr}
Posouzení:	18315 > 10301 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod:	1.40 (kv=0.166)	$\Delta P_v =$	3056 Pa	$\Delta P_s =$	2906 Pa
Zpátečka:	9 Otv. (kv=1.350)	$\Delta P_v =$	46 Pa	$\Delta P_s =$	0 Pa

Číslo okruhu 15 : 2.07 - WC : RADIK 21 VK 6/04

[illegible]

1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
17	3906	1050.3	0.57	35x1,5	55.9	0.37	31.75	0.3	22.89	55
18	3906	1050.3	0.16	35x1,5	21.8	0.25	3.52	2.7	80.24	84
62	410	111.0	35.83	16x2,0	119.9	0.27	4295.28	34.0	1273.32	5569
63	410	111.0	9.47	16x2,0	119.9	0.27	1135.42	1.0	37.44	1173
19	3906	1050.3	0.71	35x1,5	55.9	0.37	39.64	2.6	170.26	210
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 10490 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 7788 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 39 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 39 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 10488$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 18 : 1.04 - Ložnice : PZ 1 : Okruh 2

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
17	3906	1050.3	0.57	35x1,5	55.9	0.37	31.75	0.3	22.89	55
18	3906	1050.3	0.16	35x1,5	21.8	0.25	3.52	2.7	80.24	84
64	474	127.6	41.89	16x2,0	152.5	0.32	6387.42	34.0	1682.34	8070
65	474	127.6	11.50	16x2,0	152.5	0.32	1752.74	1.0	49.47	1802
19	3906	1050.3	0.71	35x1,5	55.9	0.37	39.64	2.6	170.26	210
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 13621 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 4578 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 118 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 119 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 13618$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 19 : 1.03 - WC : PZ 1 : Okruh 2

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
17	3906	1050.3	0.57	35x1,5	55.9	0.37	31.75	0.3	22.89	55

18	3906	1050.3	0.16	35x1,5	21.8	0.25	3.52	2.7	80.24	84
66	330	127.3	43.20	16x2,0	151.6	0.32	6548.43	34.0	1676.49	8225
67	330	127.3	13.58	16x2,0	151.6	0.32	2059.05	1.0	49.29	2108
19	3906	1050.3	0.71	35x1,5	55.9	0.37	39.64	2.6	170.26	210
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 14082 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 4216 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 19 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 19 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 14080$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 20 : 1.08 - Koupelna : PZ 1 : Okruh 2

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
17	3906	1050.3	0.57	35x1,5	55.9	0.37	31.75	0.3	22.89	55
18	3906	1050.3	0.16	35x1,5	21.8	0.25	3.52	2.7	80.24	84
68	262	136.4	45.68	16x2,0	170.5	0.34	7789.89	34.0	1924.57	9714
69	262	136.4	6.37	16x2,0	170.5	0.34	1086.68	1.0	56.58	1143
19	3906	1050.3	0.71	35x1,5	55.9	0.37	39.64	2.6	170.26	210
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 14607 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 3541 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 170 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 170 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 14604$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 21 : 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně : PZ 2 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
17	3906	1050.3	0.57	35x1,5	55.9	0.37	31.75	0.3	22.89	55
18	3906	1050.3	0.16	35x1,5	21.8	0.25	3.52	2.7	80.24	84
70	606	124.6	57.54	16x2,0	146.8	0.31	8448.86	34.0	1605.13	10054
71	606	124.6	10.56	16x2,0	146.8	0.31	1550.82	1.0	47.20	1598

19	3906	1050.3	0.71	35x1,5	55.9	0.37	39.64	2.6	170.26	210
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 15401 \text{ Pa}$
 Započítaný samotízný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 2731 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 185 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 186 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 15398$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 22 : 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně : PZ 3 : Okruh 2

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
17	3906	1050.3	0.57	35x1,5	55.9	0.37	31.75	0.3	22.89	55
18	3906	1050.3	0.16	35x1,5	21.8	0.25	3.52	2.7	80.24	84
72	573	130.9	52.43	16x2,0	159.7	0.32	8371.05	34.0	1770.80	10142
73	573	130.9	8.02	16x2,0	159.7	0.32	1279.63	1.0	52.07	1332
19	3906	1050.3	0.71	35x1,5	55.9	0.37	39.64	2.6	170.26	210
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 15222 \text{ Pa}$
 Započítaný samotízný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 3013 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 82 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 82 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 15220$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 23 : 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně : PZ 4 : Okruh 3

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
17	3906	1050.3	0.57	35x1,5	55.9	0.37	31.75	0.3	22.89	55
18	3906	1050.3	0.16	35x1,5	21.8	0.25	3.52	2.7	80.24	84
74	554	126.3	50.10	16x2,0	150.0	0.31	7515.32	34.0	1647.59	9163
75	554	126.3	5.56	16x2,0	150.0	0.31	833.90	1.0	48.45	882
19	3906	1050.3	0.71	35x1,5	55.9	0.37	39.64	2.6	170.26	210
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 13794 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 4484 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 39 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 39 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 13792$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 24 : 1.06 - Obývací pokoj + kuchyně : PZ 1 : Okruh 4

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi [-]$	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	8419	1874.8	1.25	35x1,5	155.4	0.65	193.89	0.0	0.00	194
2	6950	1604.2	11.03	35x1,5	118.0	0.56	1301.57	1.1	176.98	1479
17	3906	1050.3	0.57	35x1,5	55.9	0.37	31.75	0.3	22.89	55
18	3906	1050.3	0.16	35x1,5	21.8	0.25	3.52	2.7	80.24	84
76	415	77.2	38.83	16x2,0	52.9	0.19	2055.22	34.0	615.00	2670
77	415	77.2	3.62	16x2,0	52.9	0.19	191.48	1.0	18.09	210
19	3906	1050.3	0.71	35x1,5	55.9	0.37	39.64	2.6	170.26	210
9	6950	1604.2	10.97	35x1,5	118.0	0.56	1294.49	1.5	231.98	1526
10	8419	1874.8	1.30	35x1,5	155.4	0.65	201.66	0.0	0.00	202

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6629 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 2 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na ventilech: $\Delta P_r = 11545 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 144 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 144 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $18315 > 6626$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 11: Tepelně technické posouzení detailu

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Rodinný dům
Ulice:	Slunečná 545
PSČ:	747 64
Město:	Velká Polom

Stručný popis budovy

Novostavba rodinného domu o 2 podlažích v obci Velká Polom.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

Pro provedení posudku byly využity projekční podklady a technické listy všech použitých výrobků.

Identifikační údaje o zpracovateli

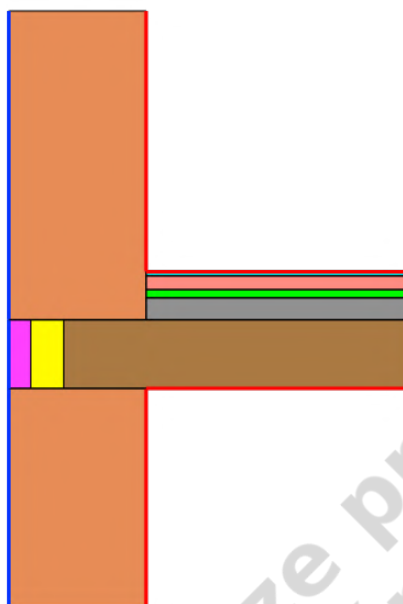
Název zpracovatele:	Petr Ivánek
Ulice:	Záhumení 411
PSČ:	747 66
Město zpracovatele:	Dolní Lhota

Datum zpracování:	10.02.2021
-------------------	------------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 2D
Verze:	1.7.0
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

1							
Popis detailu:							
Okrajové podmínky							
č.	Název	Typ	Barva	θ [°C]	ϕ [%]	R_s [m².K/W]	$s_{d,s}$ [m]
1	Obytné místnosti	vnitřní		20,0	55	0,25	0,0300
2	Ostrava	vnější		-15,0	84	0,04	0,0023
Materiály:							
č.	Název	Zdroj tepla [W/m³]	Barva	λ_x [W/(m.K)]	λ_y [W/(m.K)]	μ_x [-]	μ_y [-]
1	Porotherm 50 T Profi Dryfix	-		0,066	0,066	5,0	5,0
2	Porotherm 8 Profi Dryfix	-		0,260	0,260	5,0	5,0
3	Stropní konstrukce z keramických tvarovek MIAKO s keramickými nosníky, prostor u nosníků vyplněn maltou na výšku stropnice, výška tvarovky 240 mm, nosníku 160 mm	-		0,830	0,830	18,0	18,0
4	Liapor mix	0,000		0,140	0,140	8,0	8,0
5	ISOVER EPS RigiFloor 4000	-		0,044	0,044	20,0	20,0
6	betonová mazanina	-		1,300	1,300	20,0	20,0
7	Laminátová nášlapná vrstva	-		0,125	0,125	157,0	157,0
8	ISOVER EPS GreyWall Plus	0,000		0,032	0,032	20,0	20,0



Obr. 1 - Konstrukce

Nastavení výpočtu:

Počet zjemnění sítě:	0
Řád polynomu	3
Počet buněk výpočetní sítě:	48 240

Výsledky výpočtu:

Celkový tepelný tok:	Q	11.2	W/m
Tepelná propustnost:	L _{2D}	0.319	W/(m.K)
Odhad chyby vyplývající z matematického řešení soustavy rovnic dle ČSN EN ISO 10211:	6.47E-12		

Teplotní faktor vnitřního povrchu:

Stanovit požadavky dle:	ČSN 73 0540-2		
Interiér:	Obytné místnosti		
Exteriér:	Ostrava		
Prostor, v němž je trvale a prokazatelně upravována vlhkost vzduchu vzduchotechnikou:	Ne		
Kritická vnitřní relativní vlhkost:	80 % (riziko růstu plísní)		
Kritická povrchová teplota:	$\theta_{si,80}$	11,02	°C
Nejnižší vypočtená vnitřní povrchová teplota:	$\theta_{si,min}$	16,87	°C
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,cr}$	0,744	-
Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu	$f_{Rsi,min}$	0,911	-

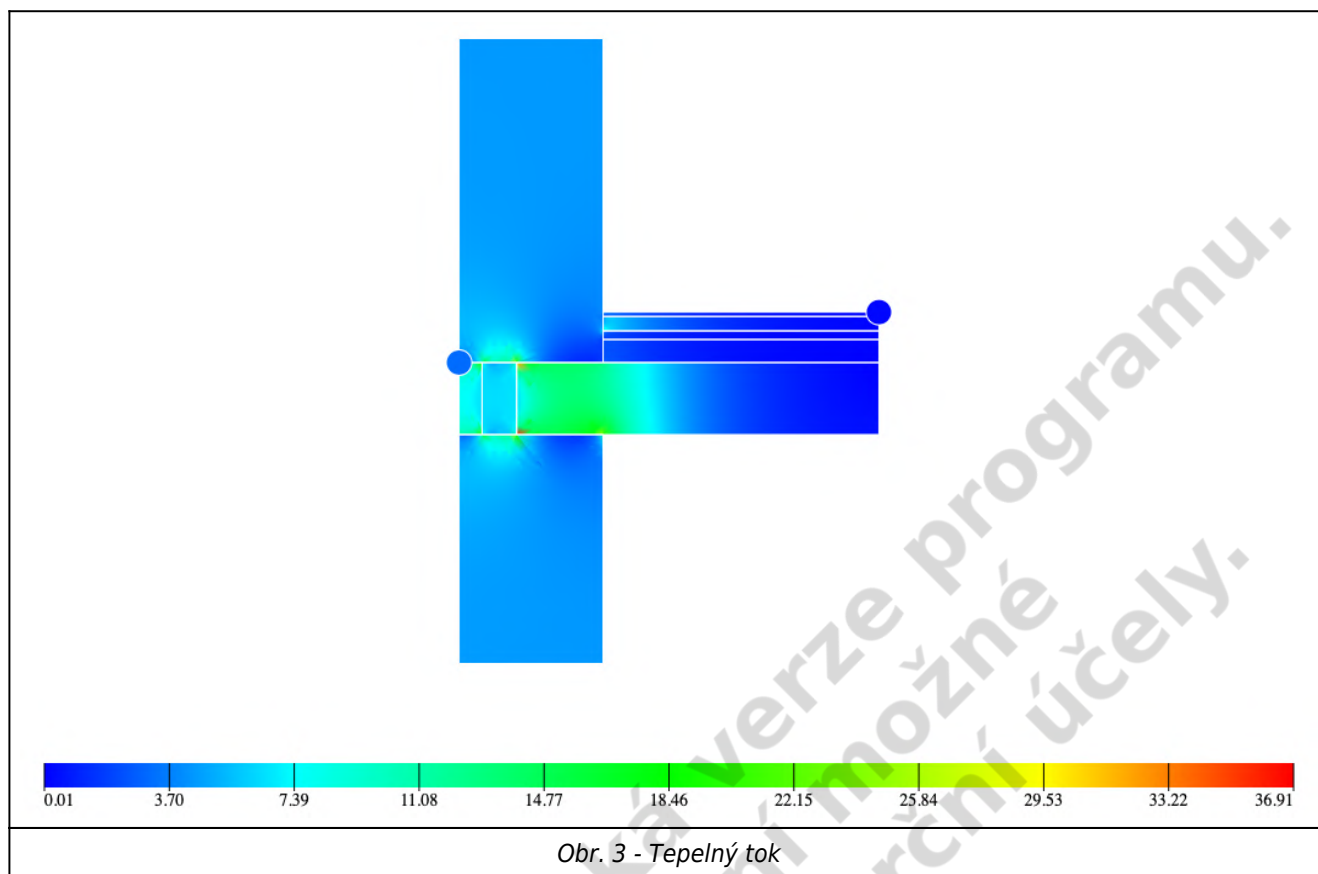
Hodnocení:

Hodnocený detail splňuje požadavky ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Lineární činitel prostupu tepla:

Typ detailu:	2 okrajové podmínky
--------------	---------------------

Soustava rozměrů:	Vnější		
Požadavek dle ČSN 73 0540-2:	Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru		
Součinitel prostupu tepla konstrukce 1:	U_1	0,423	W/(m².K)
Rozměr b pro konstrukci 1:	b_1	1	m
Součinitel prostupu tepla konstrukce 2:	U_2	0,144	W/(m².K)
Rozměr b pro konstrukci 2:	b_2	1	m
Lineární činitel prostupu tepla:	ψ	-0.248	W/(m.K)
Požadovaná hodnota:	ψ_N	0,2	W/(m.K)
Doporučená hodnota:	ψ_{rec}	0,1	W/(m.K)
Doporučená hodnota pro pasivní domy:	ψ_{pas}	0,05	W/(m.K)
Hodnocení			
Lineární činitel prostupu tepla splňuje doporučení pro pasivní domy ČSN 73 0540-2:2011			
Grafické výstupy:			
<p style="text-align: center;">Teplota [°C]</p> <p style="text-align: center;">-14.84 -11.36 -7.88 -4.40 -0.92 2.56 6.04 9.52 13.00 16.48 19.96</p>			
Obr. 2 - Teplotní pole			



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 12: Technický list tepelného čerpadla

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

IVT AIR X – vzduch/voda

- Vhodné do maximální tepelné ztráty 35 kW
- Plynule řízený výkon kompresoru
- Provedení MONOBLOK, propojení vodním okruhem
- Možnost využití jako klimatizace v letním období

Tepelné čerpadlo – venkovní jednotka		AIR X 50	AIR X 70	AIR X 90	AIR X 130	AIR X 170
Energetická třída - produkt		A+++	A+++	A+++	A+++	A+++
Topný výkon při 7°C /35°C ¹⁾ 100%	kW	5,0	7,0	9,0	13,0	17,0
Topný výkon při -7°C/35°C ¹⁾ 100%	kW	4,57	6,18	8,43	10,99	12,45
Topný faktor při 7°C / 35°C ¹⁾ 40%		4,88	4,84	5,06	4,90	4,99
Topný faktor při 2°C / 35°C ¹⁾ 60%		4,02	4,13	4,22	4,05	4,03
Topný faktor při -7°C / 35°C ¹⁾ 100%		2,89	2,82	2,92	2,85	2,55
Energetická účinnost η _s nízkoteplotní (podlahovka)	%	197	203	199	202	197
Energetická účinnost η _s středněteplotní (radiátory)	%	139	145	143	143	145
SCOP ²⁾		4,69	4,72	4,65	4,84	4,81
Chladicí výkon při 35/18°C		5,9	6,7	9,3	11,1	11,9
EER		4,23	3,65	3,64	3,23	3,28
Elektrické napájení		230 V, 1N, AC, 50 Hz			400 V, 3N, AC, 50 Hz	
Jistič pro tepelné čerpadlo	A	10	16	16	13	13
Max. el. příkon	kW	2,3	3,2	3,6	7,2	7,2
Množství chladiva R 410A ³⁾	kg	1,7	1,75	2,35	3,3	4,0
Nominální průtok topným systémem	l/s	0,32	0,33	0,43	0,62	0,81
Interní tlaková ztráta TČ	kPa	9,7	7,8	10,5	15,8	22,9
Ventilátor (DC Inverter), max. příkon	W	180			280	
Maximální průtok vzduchu	m ³ /h	4 500			7 300	
Hladina akustického tlaku v 1 m ⁴⁾	dB(A)	40			43	
Hladina akustického výkonu ⁴⁾	dB(A)	53			57	
Elektrické krytí		IP X4				
Maximální teplota topné vody	°C	60°C (do -5°C), 52°C (do -15°C)				
Rozměry (šířka x výška x hloubka)	mm	930 x 1370 x 440			1200 x 1680 x 580	
Hmotnost	kg	67	71	75	130	132
Připojení topného okruhu		G1" vnější závit				
Připojení odvodu kondenzátu		Plast 32 mm				
Odtávání		Horkým plynem přes čtyřcestný ventil				
Kompresor		Dvojitý rotační frekvenčně řízený				
Provozní rozsah v režimu ohřevu	°C	-20°C / +35°C				
Funkce chlazení		ANO				
Štítek hermeticky těsný okruh		ANO / Bez revizí chladivového okruhu				

1) Hodnoty dle EN 14511. 2) Hodnoty dle EN 14825. 3) GWP100 = 1980. 4) EN 12102 (7/35°C, 40%).



Vybavení tepelného čerpadla

- Vyhřívaná vana pro odvod kondenzátu
- Konzole

- Kompletní vnitřní jednotka pro Air X
- Nerezový zásobník teplé vody
- Vestavěný elektrokotel
- Nízkoenergetické oběhové čerpadlo
- Provedení „AirModul S“ se solárním výměníkem



Vnitřní jednotka se zásobníkem TV		AirModul E9	AirModul E15
Doporučená velikost tepelného čerpadla		AIR X 50–90	AIR X 130–170
Elektrické napájení		400 V, 3N, AC, 50 Hz	
Jistič pro vnitřní jednotku	A	16 A	25 A
Vestavěný kaskádně spínaný elektrokotel		3–6–9 kW	3–6–9–12–15 kW
Připojení k TČ/topnému systému		Cu 28	
Max. dovolený tlak topné vody	bar	2,5	
Min. dovolený tlak topné vody	bar	0,5	
Expanzní nádoba	l	11	14
Externí dispoziční tlak čerpadla		Dle velikosti TČ – viz. instalační návod	
Minimální průtok	l/s	0,36	0,59
Oběhové čerpadlo		Grundfos UPM2 25–75 PWM	WILO Stratos Para 25/1–11 PWM
Max. teplota topné vody (pouze s elektrokotlem)		85°C	
Objem zásobníku teplé vody	l	190	
Připojení teplé a studené vody	mm	Nerez 22	
Max. tlak na teplé vodě	bar	10	
Materiál zásobníku teplé vody		Nerezová ocel 1.4521	
Solární výměník (pouze pro AirModul S)	m²	0,78	
Elektrické krytí		IP X1	
Rozměry (šířka × hloubka × výška)	mm	600 × 645 × 1800	
Hmotnost	kg	135	

Příslušenství

- Bezpečnostní a odvzdušňovací sada s filtrballem
- Venkovní čidlo

- Vhodné do maximální tepelné ztráty 16 kW
- Vestavěný zásobník teplé vody a elektrokotel
- Elektronicky řízená oběhová čerpadla na teplé i studené straně

TEPELNÉ ČERPADLO		C4,5	C6	C8	C10
Energetická třída - produkt		A+	A++	A++	A++
Energetická třída - ohřev vody		A	A	A	A
Výkon při 0°C / 35°C ¹	kW	4,7	5,8	7,6	10,4
Příkon	kW	1,12	1,32	1,63	2,21
Topný faktor při 0°C / 35°C		4,2	4,4	4,7	4,7
Výkon při 0°C / 45°C ²	kW	4,4	5,6	7,3	10,0
Příkon	kW	1,38	1,65	2,03	2,7
Topný faktor při 0°C / 45°C		3,2	3,4	3,6	3,7
Vestavěný elektrický kotel 9 kW		Kaskádně spínaný s výkony 3—6—9 kW			
Nominální průtok na studeném okruhu	l/s	0,3	0,36	0,47	0,64
Vestavěné čerpadlo - externí tlak	kPa	58	55	90	90
Max. tlak na studeném okruhu	bar	4			
Objem studeného okruhu v TČ	l	5			
Nominální průtok na teplém okruhu	l/s	0,16	0,20	0,26	0,36
Max. tlak na teplém okruhu	bar	3			
Objem teplého okruhu v TČ včetně vnější nádoby zásobníku TV	l	47			
Objem zásobníku teplé vody	l	185			
Pojistka při dotopu 3 / 6 / 9 kW	A	10/16/20	10/16/20	16/16/20	16/20/25
Startovací proud bez softstartéru/ se softstartérem ³	A	27/-	27/-	38/27,5	45/29,5
Max.příkon kompresoru	kW	2,4	2,5	3,0	4,1
Max.proud kompresoru	A	4,0	4,2	5,0	6,5
Hladina akustického výkonu L _{WA} ⁴	dB(A)	45	46	46	46
Hmotnost	kg	207	208	221	230
Připojení na studeném okruhu	mm	Cu 28			
Připojení na teplém okruhu	mm	Cu 22			
Připojení zásobníku teplé vody	mm	Nerez 22			
Množství chladiva	kg	1,55	1,55	1,95	2,2
Chladicí medium		Bezfreonové chladivo R 410A			
Max.tlak kompresorového okruhu	bar	42			
Rozměry (š × h × v)	mm	600 × 645 × 1800			
Elektrické zapojení		400 V, N3 fáze			
Elektrické krytí		X1			
Výměníky		Nerezové deskové			
Kompresor		Scroll Copeland			
Rozsah teplot studeného okruhu		-5 až 20 °C			
Max. výstupní teplota topné vody		62 °C			
Vestavěná ekvitermní regulace		Ekvitermní REGO 1000			

1) Při podmínkách +35 °C na výstupu z tepelného čerpadla a 0 °C na vstupu do tepelného čerpadla. (podle evropské normy EN 14511) 2) Při podmínkách +45 °C na výstupu z tepelného čerpadla a 0 °C na vstupu do tepelného čerpadla. (podle evropské normy EN 14511) 3) Tepelné čerpadlo možno objednat vč. softstartéru, výjma modelu IVT PremiumLine EQ E6 4) Die EN ISO 3743-1



Vybavení vnitřní jednotky

Instalováno uvnitř

- Kompresor Scroll Copeland
- Nerezový dvouplášťový zásobník pro ohřev teplé vody (225 l celkový objem, z toho 185 l užítková voda).
- Elektrický kotel s kaskádním spínáním 3–6–9 kW
- Ekvitermní regulátor REGO 1000 s kaskádním řízením dvou tepelných čerpadel a možným připojením vnitřního čidla s dálkovým ovládáním. Možnost rozšíření regulátoru pro řízení až tří smíšených okruhů, řízení ohřevu bazény a pasivního chlazení.
- Elektronicky řízená oběhová čerpadla WILLO primárního i sekundárního okruhu.
- Pružné hadice pro tlumení chvění tepelného čerpadla.
- Tlumič kryt kompresoru.

V příslušenství (zahrnuto v ceně)

- Expanzní nádoba a pojistný ventil primárního okruhu, filtry pro primární i sekundární okruh (filterball), plnicí sestava.
- Venkovní čidlo pro ekvitermní regulátor.
- Možno dodat včetně softstartéru

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 13: Rozdělovač

Student:

Petr Ivánek

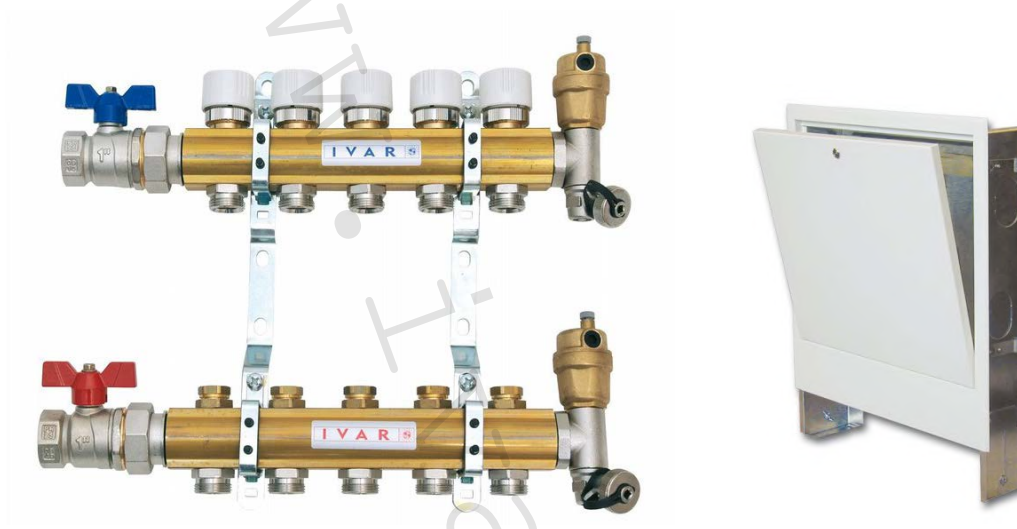
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2021

**1) Výrobek: SESTAVA ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ
- včetně skříně**

2) Typ: IVAR.CS 553 DRS



3) Charakteristika použití:

- Sestava rozdělovač / sběrač je určena pro rozvody teplovodního podlahového vytápění a pro rozvody k otopným tělesům.
- U teplovodního podlahového vytápění zajišťuje rozvod otopné vody do jednotlivých topných smyček, u rozvodu k otopným tělesům jejich připojení samostatným vlastním příívodem.
- Sestava je plně osazena potřebnými regulačními a uzavíracími armaturami a je dodávána v setu s volitelnou instalační skříní.
- Ve spojení s elektrotermickými hlavici pro regulaci průtoku jednotlivými výstupy splňuje i ty nejvyšší požadavky na komfort regulace a s ní i spojené úspory energie.
- Svým kompaktním provedením se snadno instaluje a seřizuje.
- Rozdělovače jsou vyráběny na plně automatizovaných výrobních linkách z tažených mosazných tyčí se speciálním profilem, následnou tepelnou úpravou je zabráněno vnitřnímu pnutí, aby se vyloučilo riziko trhlin.
- Provedení závitů v souladu s ISO 228/1.
- Cenově zvýhodněný set.

4) Tabulka s objednáacími kódy a základními údaji:

KÓD	TYP	ROZMĚR	SPECIFIKACE	SKŘÍŇ
553770	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	2cestný	P1 / N1
553771	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	3cestný	P1 / N1
553772	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	4cestný	P2 / N2
553773	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	5cestný	P2 / N2
553774	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	6cestný	P2 / N2
553775	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	7cestný	P3 / N3
553776	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	8cestný	P3 / N3
553777	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	9cestný	P3 / N3
553778	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	10cestný	P4 / N4
553779	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	11cestný	P4 / N4
553780	IVAR.CS 553 DRS	1" x EK	12cestný	P4 / N4

KÓD	TYP	ROZMĚR	SPECIFIKACE	SKŘÍŇ
400402	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	2cestný	P1 / N1
400403	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	3cestný	P1 / N1
400404	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	4cestný	P2 / N2
400405	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	5cestný	P2 / N2
400406	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	6cestný	P2 / N2
400407	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	7cestný	P3 / N3
400408	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	8cestný	P3 / N3
400409	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	9cestný	P3 / N3
400410	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	10cestný	P4 / N4
400411	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	11cestný	P4 / N4
400412	IVAR.CS 553 DRS	5/4" x EK	12cestný	P4 / N4

5) Základní technické a provozní parametry:

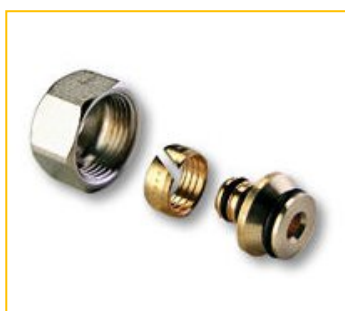
Maximální provozní tlak	10 bar
Maximální provozní teplota	+120 °C
Materiál	mosaz CW617N, těsnění EPDM, plast ABS
Nominální rozměr rozdělovače	DN 25, DN 32
Připojovací rozměr	závit vnitřní 1" F, 5/4" F
Připojovací rozměr výstupů	3/4" EK
Počet výstupů rozdělovače	volitelný 2 ÷ 12
Osová vzdálenost výstupů	50 mm
Osová vzdálenost rozdělovače / sběrače	200 mm
Rozsah nastavení regulačního šroubení	Kv 0,06 ÷ 2,60
Připojovací rozměr ventilu ve sběrači	M 30 x 1,5
Instalační skříň	volitelná IVAR.P-KLASIK (pod omítku)
	volitelná IVAR.N-KLASIK (nástěnná)
Instalační hloubka IVAR.P-KLASIK	110 ÷ 160 mm
Instalační hloubka IVAR.N-KLASIK	130 mm

6) Sestava zahrnuje:

- rozdělovač s integrovanými regulačními a uzavíracími šroubeními, možnost aretace nastaveného průtoku
- sběrač s integrovanými uzavíracími ventily s ručními hlavice, možnost instalovat elektrotermické hlavice
- upevňovací konzoly
- kulové uzávěry se šroubením pro připojení na otopný systém
- automatické odvzdušňovací ventily na rozdělovači a sběrači
- napouštěcí / vypouštěcí ventily na rozdělovači a sběrači
- volitelnou instalační skříň pod omítku nebo nástěnnou

7) Volitelné příslušenství:

- svěrné šroubení pro připojení potrubí na rozdělovač / sběrač, počet v závislosti na počtu výstupů, typ v závislosti na druhu materiálu a rozměru potrubí, IVAR.TA 4420 pro potrubí ALPEX, IVAR.TP 4410 pro potrubí PEX nebo IVAR.TR 4430 pro potrubí měď
- elektrotermická hlavice IVAR.TE 30xx nebo IVAR.TE 40xx pro řízení průtoku otopné vody jednotlivými výstupy rozdělovače

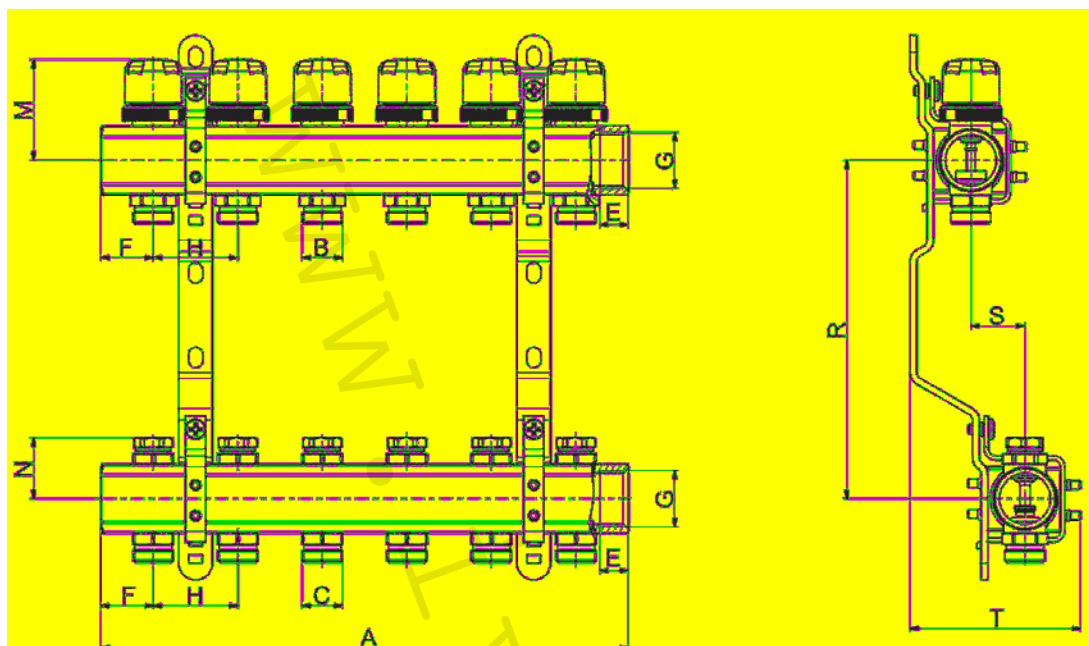


IVAR.TA 4420



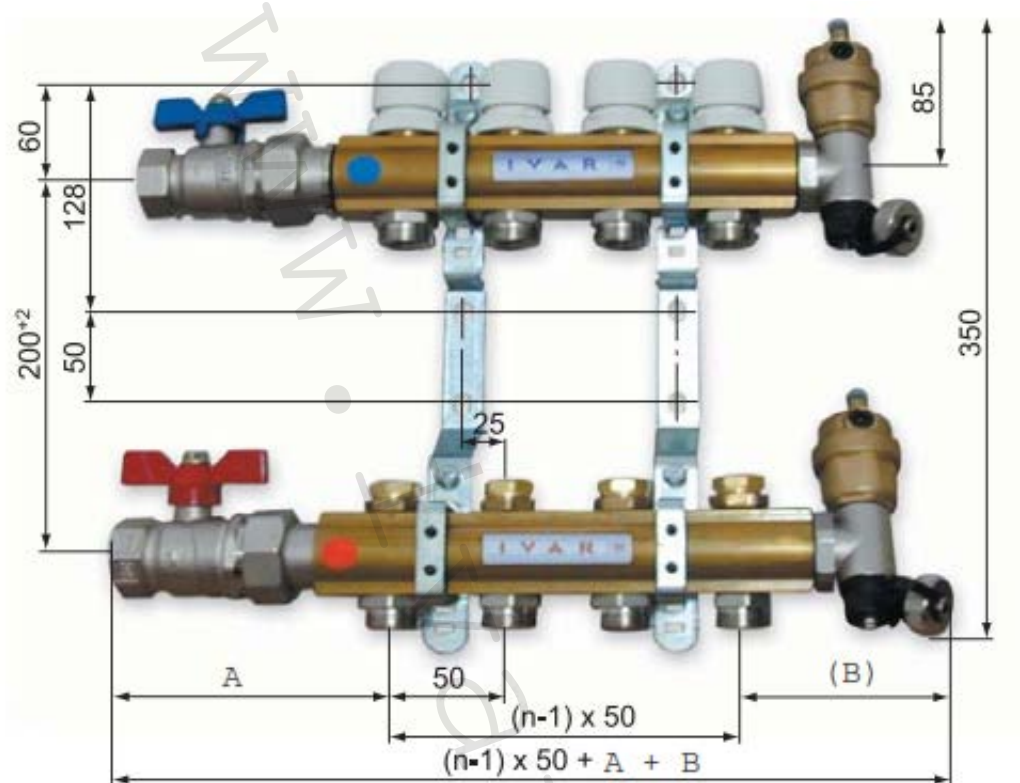
IVAR.TE 3040

8) Technický náčrtek a rozměry rozdělovače / sběrače:



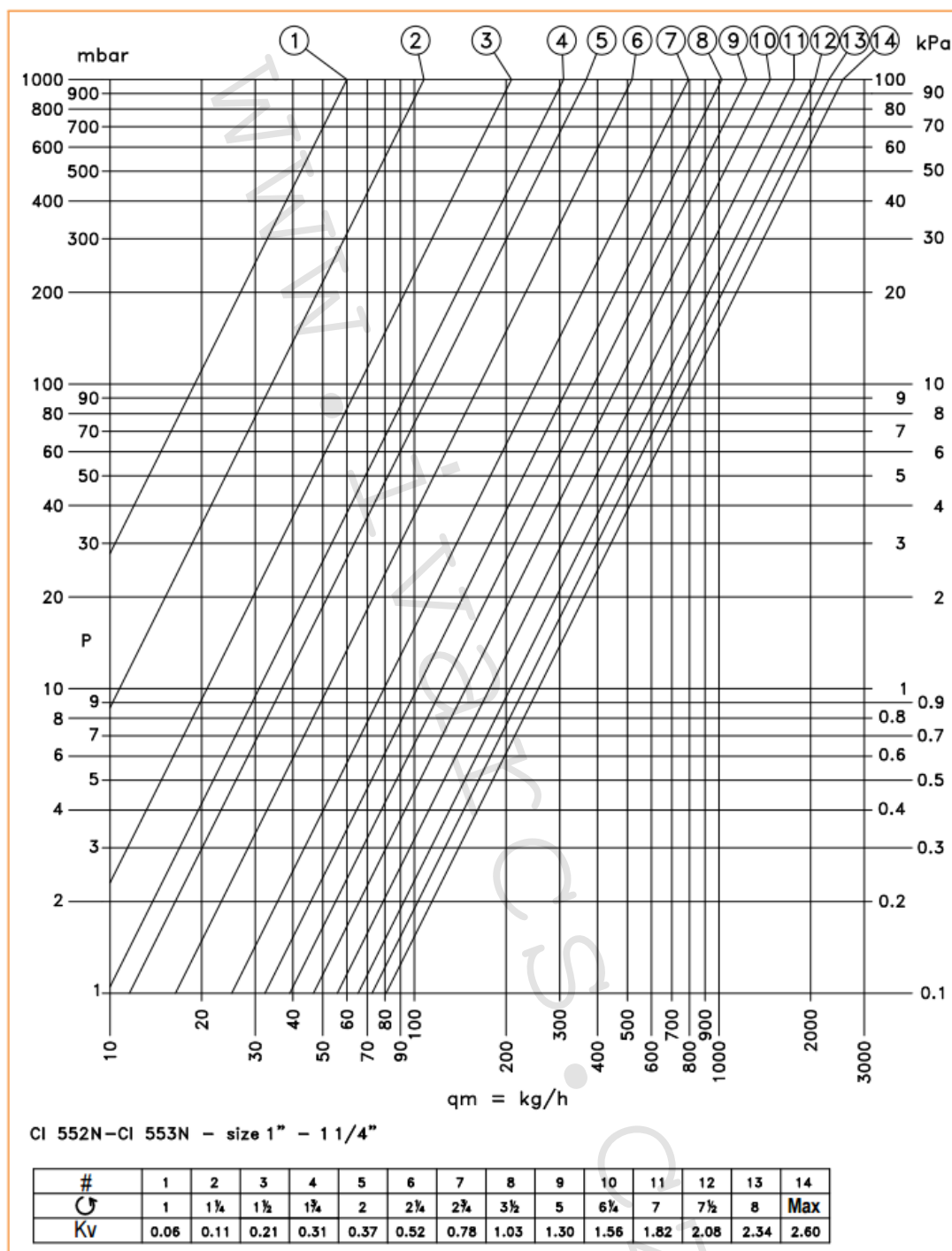
Kód	Provedení	Rozměr	Skříň	A	C	E	F	G	H	M	N	R	S	T
553770	2cestný	1" x EK	P1/N1	112	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553771	3cestný	1" x EK	P1/N1	162	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553772	4cestný	1" x EK	P2/N2	212	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553773	5cestný	1" x EK	P2/N2	262	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553774	6cestný	1" x EK	P2/N2	312	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553775	7cestný	1" x EK	P3/N3	362	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553776	8cestný	1" x EK	P3/N3	412	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553777	9cestný	1" x EK	P3/N3	462	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553778	10cestný	1" x EK	P4/N4	512	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553779	11cestný	1" x EK	P4/N4	562	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
553780	12cestný	1" x EK	P4/N4	612	3/4"	17	31	1"	50	60	36	200	32	100
400402	2cestný	5/4" x EK	P1/N1	114	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400403	3cestný	5/4" x EK	P1/N1	164	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400404	4cestný	5/4" x EK	P2/N2	214	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400405	5cestný	5/4" x EK	P2/N2	264	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400406	6cestný	5/4" x EK	P2/N2	314	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400407	7cestný	5/4" x EK	P3/N3	364	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400408	8cestný	5/4" x EK	P3/N3	414	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400409	9cestný	5/4" x EK	P3/N3	464	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400410	10cestný	5/4" x EK	P4/N4	514	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400411	11cestný	5/4" x EK	P4/N4	564	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100
400412	12cestný	5/4" x EK	P4/N4	614	3/4"	19	32	5/4"	50	65	41	200	32	100

9) Technický náčrt a rozměry sestavy:



	1"	5/4"
A	138	148
B	40	44
n	počet výstupů	

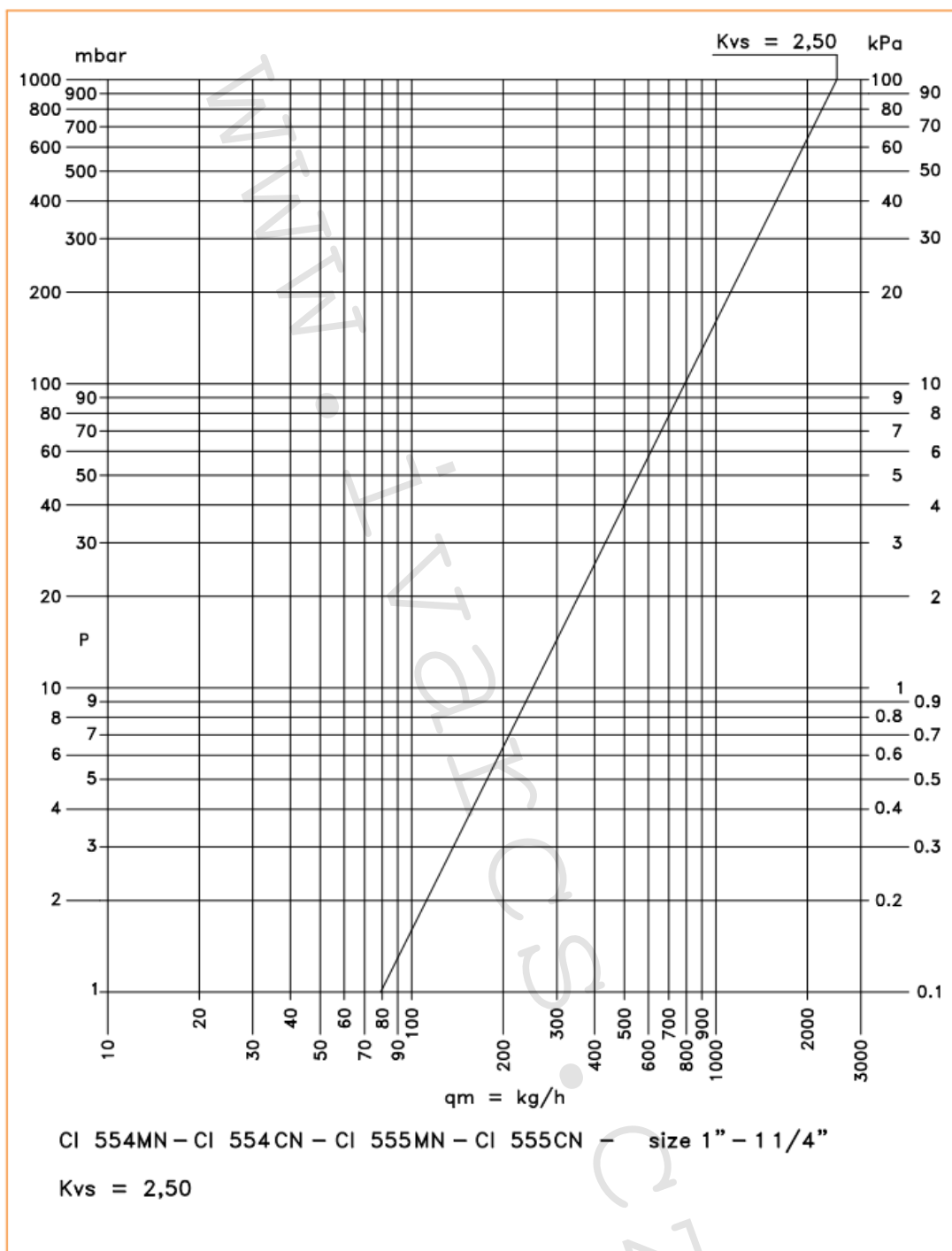
10) Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup rozdělovače IVAR.CI 553:



Tabulka nastavitelných hodnot Kv regulačním šroubením v těle rozdělovače:

Pozice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Otáčky	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 3/4	3 1/2	5	6 1/4	7	7 1/2	8	Max
Kv	0,06	0,11	0,21	0,31	0,37	0,52	0,78	1,03	1,30	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60

11) Hydraulické charakteristiky pro jeden výstup sběrače IVAR.CS 553:



12) Doplnující informace:

- V případě požadavku instalační skříň nástěnné, uvádějte k objednávacímu kódu - N (nástěnná).
- V případě požadavku bez instalační skříň uvádějte k objednávacímu kódu - BS (bez skříň).

13) Poznámka:

- Před každým zprovozněním otopného systému, zejména při kombinaci podlahového a radiátorového vytápění, důrazně upozorňujeme na výplach celého systému dle návodu výrobce. Doporučujeme ošetření otopného systému přípravkem GEL.LONG LIFE 100. Prodejce nenese zodpovědnost za funkční závady způsobené nečistotami v systému.

14) Upozornění:

- Společnost IVAR CS spol. s r.o. si vyhrazuje právo provádět v jakémkoliv momentu a bez předchozího upozornění změny technického nebo obchodního charakteru u výrobků, uvedených v tomto technickém listu.
- Vzhledem k dalšímu vývoji výrobků si vyhrazujeme právo provádět technické změny nebo vylepšení bez oznámení, odchylky mezi vyobrazeními výrobků jsou možné.
- Informace uvedené v tomto technickém sdělení nezbavují uživatele povinnosti dodržovat platné normativy a platné technické předpisy.
- Dokument je chráněn autorským právem. Takto založená práva, zvláště práva překladu, rozhlasového vysílání, reprodukce fotomechanikou, nebo podobnou cestou a uložení v zařízení na zpracování dat zůstávají vyhrazena.
- Za tiskové chyby nebo chybné údaje nepřebíráme žádnou zodpovědnost.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 14: Izolace potrubí

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

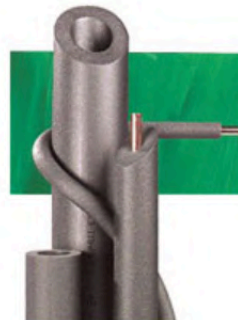
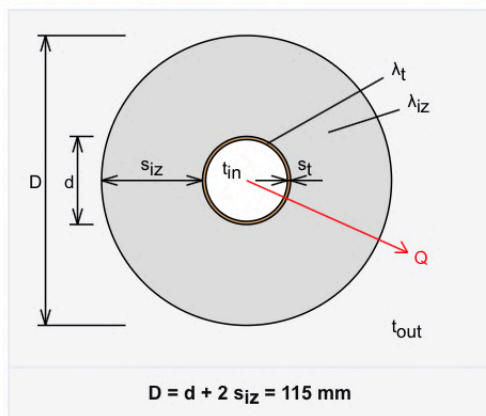
Ostrava 2021

Návrh izolace potrubí

1. Měděné potrubí 35x1,5

Izolace		
- Vlastní hodnoty -		
Rozměry izolace		
Tloušťka	$s_{iz} =$	40 mm
Souč. tepelné vodivosti		
	$\lambda_{iz} =$	0,035 W / m K

Trubka		
Měď		
Rozměry trubky - 35x1.5		
Průměr	$d =$	35 mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1.5 mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	372 W / m K



Rozsah provozních teplot: není uveden

Potrubí

Teplota média	$t_{in} =$	70 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m ² K
--------------------	--------------	-------------------------

Délka potrubí	$l =$	1 m
---------------	-------	-----

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 20 - DN 32 => $U_{O,193/2007} = 0.18$ W / m K

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_O = 0.176 \leq 0.18$ W / m K => **VYHOVUJE** požadavkům vyhlášky č. 193/2007

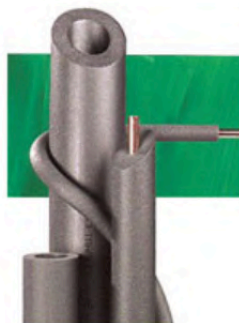
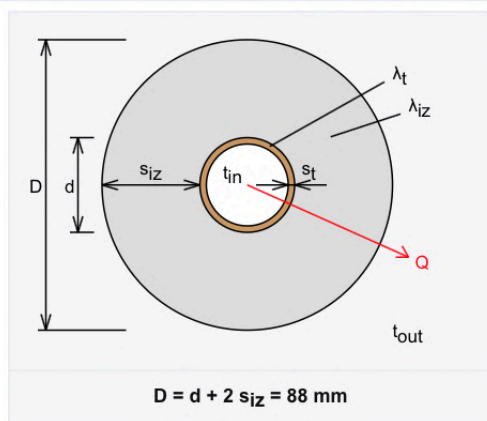
Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 22.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

2. Měděné potrubí 28x1,5

Izolace		
- Vlastní hodnoty -		
Rozměry izolace		
Tloušťka	$s_{iz} =$	30 mm
Souč. tepelné vodivosti		
	$\lambda_{iz} =$	0.035 W / m K

Trubka		
Měď		
Rozměry trubky - 28x1.5		
Průměr	$d =$	28 mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1.5 mm
Souč. tepelné vodivosti		
	$\lambda_t =$	372 W / m K



Rozsah provozních teplot: není uveden

Potrubí

Teplota média	$t_{in} =$	40 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m ² K
--------------------	--------------	-------------------------

Délka potrubí	$l =$	1 m
---------------	-------	-----

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_o = 0.18 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007}$

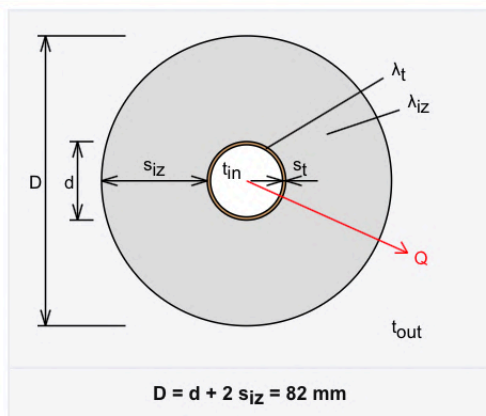
Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 21.3 \text{ °C} > t_w \Rightarrow \text{na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci}$

3. Měděné potrubí 22x1,0

Izolace		
- Vlastní hodnoty -		
Rozměry izolace		
Tloušťka	$s_{iz} =$	30 mm
Souč. tepelné vodivosti		
	$\lambda_{iz} =$	0.035 W / m K

Trubka		
Měď		
Rozměry trubky - 22x1		
Průměr	$d =$	22 mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1 mm
Souč. tepelné vodivosti		
	$\lambda_t =$	372 W / m K



Rozsah provozních teplot: není uveden

Potrubí

Teplota média	$t_{in} =$	40 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m ² K
Délka potrubí		
	$l =$	1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_o = 0.157 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007}$

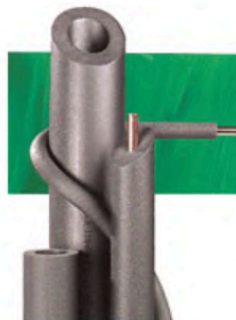
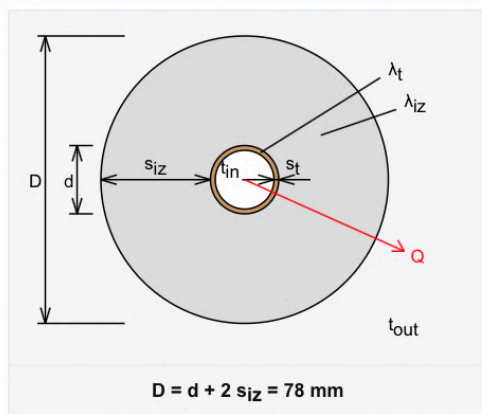
Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 21.2 \text{ °C} > t_w \Rightarrow \text{na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci}$

4. Měděné potrubí 18x1,0

Izolace		
- Vlastní hodnoty -		
Rozměry izolace		
Tloušťka	$s_{iz} =$	30 mm
Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} =$ 0.035 W / m K		

Trubka		
Měď		
Rozměry trubky - 18x1		
Průměr	$d =$	18 mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1 mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	372 W / m K



Rozsah provozních teplot: není uveden

Potrubí

Teplota média	$t_{in} =$	40 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10 W / m ² K
Délka potrubí	$l =$	1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 10 - DN 15 $\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí


$U_O = 0.141 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007}$

Povrchová teplota izolovaného potrubí

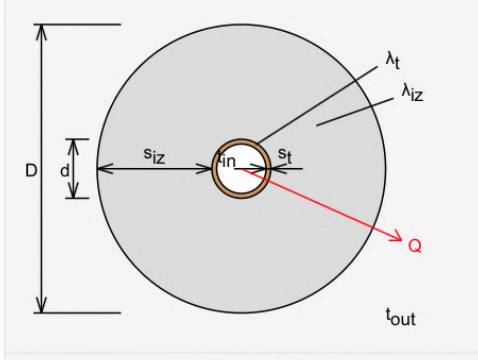
$t_{p,iz} = 21.2 \text{ °C} > t_w \Rightarrow \text{na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci}$

5. Měděné potrubí 15x1,0

Izolace - Vlastní hodnoty -			
Rozměry izolace			
Tloušťka	$s_{iz} =$	30	mm
Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} =$ 0.035 W / m K			
Trubka Měď			
Rozměry trubky - 15x1			
Průměr	$d =$	15	mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	1	mm
Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t =$ 372 W / m K			



Rozsah provozních teplot: není uveden


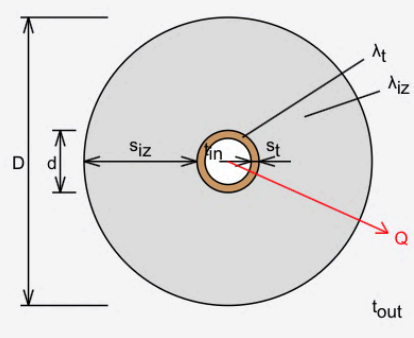


$D = d + 2 s_{iz} = 75 \text{ mm}$

Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	40	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	10	W / m ² K
Délka potrubí			
	$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{O,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.129 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.1 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

6. Potrubí Alpex Turatec 16x2,0 pro připojení otopných těles v 2.NP

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K		
Trubka -- Vlastní hodnoty -- Rozměry trubky Průměr $d = 16$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.45$ W / m K		
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 76$ mm</p>		
Potrubí		
Teplota média	$t_{in} =$	40 °C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	65 % ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	13.6 °C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e =$ 10 W / m ² K		
Délka potrubí	$l =$	1 m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) $DN\ 10 - DN\ 15 \Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K		
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_0 = 0.131 \leq 0.15$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007		
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 21.1$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci		

Rozsah provozních teplot: není uveden

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení vytápění rodinného domu ve Velké Polomi

Heating Solution in the Family House in Velká Polom

Příloha č. 15: Komín

Student:

Petr Ivánek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

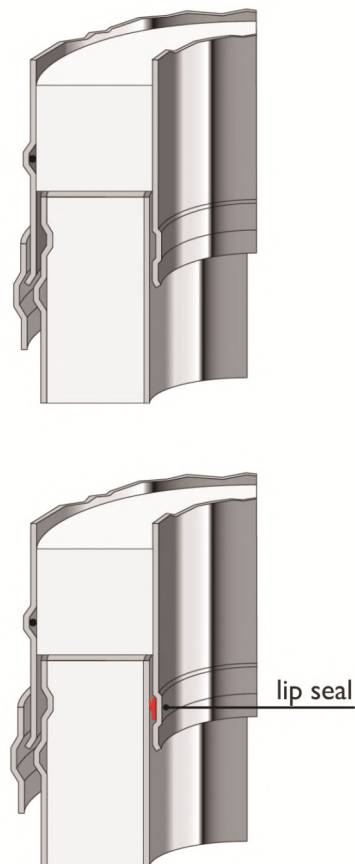
Ostrava 2021

ICS 25

Ver. 3.0
Datum: 2018-01-12

Charakteristika:	Třísložkový komínový systém, pro všechny druhy běžných spotřebičů na plyn, topný olej a dřevo
Instalace:	V interiéru a nebo exteriéru budov.
Palivo:	Plyn, topný olej, pevné palivo
Teplotní třída:	$\leq 450\text{ °C}$ ($\leq 200\text{ °C}$ v přetlaku)
Odolnost při vyhoření:	Ano
Provoz:	Podtlak ($N1 \leq 40\text{ Pa}$)
	Přetlak ($P1 \leq 200\text{ Pa}$) S těsněním - pro plyn silikon - pro topný olej viton
	Suchý (plyn, olej, pevné palivo) mokry (plyn, olej)
Materiál vnitřní vložky:	1.4404 (316L)
Materiál pláště:	1.4301 (304)
Vnější vzhled:	<ul style="list-style-type: none"> - lesk (standard) - matný lesk - broušený - pomědění - barveno dle RAL
Tepelná izolace:	Superwool Plus ($\varnothing 80 - \varnothing 700$) Minerální izolace ($\varnothing 80 - \varnothing 250$)*
Objemová hmotnost izolace:	Superwool Plus 96 kg/m^3 Minerální izolace 170 kg/m^3
Tepelný odpor:	$0,37\text{ m}^2\text{K/W}$ při 200 °C a $\varnothing 200\text{ mm}$
Střední drsnost vložky:	1,0 mm dle ČSN EN 13384-1
Výška nad poslední podporou:	<ul style="list-style-type: none"> - 3,0 m ($\varnothing 80 - \varnothing 400$) - 2,0 m ($\varnothing 450 - \varnothing 700$)
Vzdálenost mezi boč-ním podepřením	<ul style="list-style-type: none"> - 4,0 m ($\varnothing 80 - \varnothing 300$) - 3,0 m ($\varnothing 350 - \varnothing 700$)

*pro vybrané státy



Rozsah průměrů:

Vnitřní průměr:	80	100	130	150	180	200	230	250	300	350	400	450	500	600	700
Vnější průměr:	130	150	180	200	230	250	280	300	350	400	450	500	550	650	750
Síla vnitřní vložky:	0,5 mm (1,0 mm volitelný)										0,6 mm (1,0 mm volitelný)				
Síla vnějšího pláště:	0,5 mm								0,6 mm				0,7 mm		
Hmotnost (kg/m):	3,5	4,2	5,2	5,8	6,8	7,5	8,5	9,2	11,7	13,5	16,3	18,2	20,2	25,7	29,7

Deník konzultací bakalářské práce

Student: Petr Ivánek
Email: petr.ivanek.st1@vsb.cz
Telefon: 722 618 319

Datum konzultace	Téma konzultace	Podpis konzultanta	Podpis studenta
16.10.2020	Základy, 1.NP, 2.NP		
06.11.2020	Strop, zastřešení, řez		
10.11.2020	Strop Porotherm		
11.12.2020	Pohledy, situace		
17.02.2021	Tepelná technika		
03.03.2021	Návrh vytápění		
17.03.2021	Vytápění 1.NP, 2.NP		
24.03.2021	Rozvinutý řez, schéma zapojení		
06.04.2021	Přílohy		
14.04.2021	Technická zpráva		
21.04.2021	Finální konzultace		